



La quête du Team Flow dans les jeux vidéo coopératifs : apports conceptuels et méthodologiques

Joceran Borderie

► To cite this version:

Joceran Borderie. La quête du Team Flow dans les jeux vidéo coopératifs : apports conceptuels et méthodologiques. Psychologie. Université Rennes 2, 2015. Français. <NNT : 2015REN20015>. <tel-01154369>

HAL Id: tel-01154369

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01154369>

Submitted on 21 May 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



THESE / UNIVERSITE RENNES 2
sous le sceau de l'Université européenne de Bretagne

pour obtenir le titre de
DOCTEUR DE L'UNIVERSITE RENNES 2
Mention : Psychologie

Ecole doctorale Sciences humaines et sociales

Présentée par

Joceran Borderie

Préparée au CRPCC (EA 1285)

Université Rennes 2

Centre de Recherche en Psychologie, Cognition et
Communication

La quête du Team Flow dans les jeux vidéo coopératifs : Apports conceptuels et méthodologiques

Thèse soutenue le 8 Avril 2015
devant le jury composé de :

Fabien Fenouillet

Professeur de Psychologie Cognitive, Université Paris Ouest
Nanterre La Défense / **Rapporteur**

Ludovic Le Bigot

Professeur de Psychologie, Université de Poitiers / **Rapporteur**

Charles Martin-Krumm

Maître de Conférences HDR, ESPE, Université de Bretagne Occidentale /
Examineur

Christian Plantadis

Chef du Service Ingénierie Compétence du Groupement National
pour la Formation Automobile, Sèvres / **Examineur**

Catherine Seys

Directrice de projet, Strategic Innovation Lab, Ubisoft / **Examineur**

Nicolas Michinov

Professeur en Psychologie Sociale, Université Rennes 2 /

Directeur de thèse

SOUS LE SCEAU DE L'UNIVERSITÉ EUROPÉENNE DE BRETAGNE

UNIVERSITÉ RENNES 2
École Doctorale Sciences Humaines et Sociales (ED 507)

Unité de Recherche CRPCC (EA 1285)
Centre de Recherches en Psychologie, Cognition et Communication

La quête du Team Flow dans les jeux vidéo coopératifs : Apports conceptuels et méthodologiques

Thèse de Doctorat
Mention : Psychologie

Présentée par **Joceran BORDERIE**
Directeur de thèse : **Nicolas Michinov**
Soutenue le 8 Avril 2015

Jury :

Fabien Fenouillet

Professeur de Psychologie Cognitive, Université Paris Ouest Nanterre La Défense

Ludovic Le Bigot

Professeur de Psychologie, Université de Poitiers

Charles Martin-Krumm

Maître de Conférences HDR, ESPE, Université de Bretagne Occidentale

Catherine Seys

Directrice de projet, Strategic Innovation Lab, Ubisoft

Christian Plantadis

Chef du service Ingénierie Compétences Groupement National pour la Formation
Automobile, Sèvres

Remerciements

The End. (Générique) Bon, bah c'était vraiment sympa, super difficile parfois, mais toujours intéressant ! On s'en refait une ?

Hmmm, effectivement, il n'y a pas d'ordre satisfaisant pour remercier les gens. On aimerait avoir des bras gigantesques pour témoigner -d'une embrassade colossale- la gratitude adressée à tous. Que chacun(e) soit donc assuré(e) que mes pensées lui vont directement, sincèrement et indépendamment des distances spatiales ou temporelles.

En premier lieu, mes remerciements vont à mes encadrants : Nicolas Michinov et Christian Plantadis. Je tiens donc à remercier très sincèrement mon directeur de recherche, le professeur Nicolas Michinov. Patient et compréhensif, très simplement tu m'as indiqué les grandes directions, les pièges, les méthodes, tu m'as mis en garde et éclairé de tes grandes connaissances. Merci d'avoir accepté de guider cette thèse qui, il faut bien le dire, est un ovni de la psychologie sociale (et briguons que ce soit le premier d'une longue série !). J'espère que ces quatre années de collaborations t'ont aussi apporté ; que les termes *gameplay*, *game design*, *combo* te sont un peu plus familiers et que les jeux vidéo auront, à nouveau, l'occasion de t'apporter le *flow*. Au plaisir de continuer à explorer ensemble ce champ passionnant qu'est celui de l'expérience optimale de coopération.

La thèse CIFRE se déroulant en entreprise, les travaux de recherche du doctorant peuvent être fréquemment menacés, remis en question, troublés, et subissent en tout cas les forts courants qui animent ces organisations du travail. Christian Plantadis, chef du service ingénierie du GNFA a été mon encadrant « industriel » tout au long de cette thèse. Au-delà des considérations administratives relatives à ce statut, Christian a su me préserver des naufrages en me fournissant un cadre de travail idéal dans cet environnement pourtant complexe. Christian, tu as joué un rôle fondamental durant ces quatre dernières années. Sans toi, cette expédition n'aurait jamais eu lieu. Tu ne m'as pas simplement permis d'ajouter une pierre à l'édifice de la recherche, tu m'as aidé à mener l'un des chantiers les plus importants de ma vie. Dans des conditions dont rêveraient tous doctorants. Soutien, disponibilité, autonomie, compréhension, instants privilégiés de partage des visions et des perspectives... Merci beaucoup Christian, ce que tu as fait pour moi est tout simplement énorme !

Je tiens aussi à vivement remercier les autres membres du jury : Fabien Fenouillet, Ludovic Le Bigot, Charles Martin-Krumm et Catherine Seys pour avoir consacré de leur temps à la lecture de mes travaux et y apporter leur regard expert et critique.

Finalement en CIFRE, une des grosses difficultés, c'est de n'être ni complètement à l'Université, ni complètement dans l'entreprise...Statut étrange d'étudiant-salarié, hybride administratif ; la reconnaissance réelle des collègues est donc très précieuse. Mes compagnons du service Ingénierie l'ont bien compris et ont été superbes de compréhension et de soutien. Merci à Aline, Kristelle, Océane, Fatima, Jennifer, Johanna, Hélène, Benoit, Najlaa, Bora, Houfrane, Fred...Merci aussi à tous les collaborateurs que j'ai croisé dans les différents centres du GNFA ! Et merci aux collègues doctorants du Labo de Rennes que je n'ai pu voir longtemps que lors des barbecues (au Laser

Quest, il faisait un poil sombre) : Marine, Célia, Fabien, Yvette, Anne-Laure, Benjamin, Florian, Juliette, Stéphanie, Natacha, Victor, Hélène, Julien, Jérémy...et tous les autres dont les prénoms m'ont échappés mais pas la sincère sympathie ! Je tiens aussi à remercier toute l'équipe du Loustic qui a rendu possibles et agréables les passations expérimentales. Je remercie particulièrement Romain et Gaëlle pour leur disponibilité. Merci d'avoir laissé le Malin entrer dans votre laboratoire sous la forme d'un jeu vidéo !

J'adresse aussi mes sincères remerciements à Edwige Lelièvre pour avoir pris le temps de debriefer avec moi tout un tas de choses du jeu vidéo. Merci de tes invitations sur ces quelques sites historiques et à l'Université de Saint Quentin ! A bientôt pour plus d'énigmes cachées entre les vieilles pierres. Mes vifs remerciements à Virginie, Séverine et Valériane ainsi que toute l'organisation FLUPA pour avoir permis à mes travaux de commencer à voyager et à rencontrer le public !

Bien évidemment, j'exprime ma sincère gratitude et mon respect aux personnes qui ont permis le déclenchement de ces travaux. Merci donc à Mihaly Csikszentmihalyi pour le *flow*, rien que ça. A Jenova Chen pour avoir montré que ça fonctionnait. A Charles Walker pour cette étude si précieuse où des personnes jouent ensemble et où il est question de *flow* ! : l'unique phare dans cette brume épaisse. Merci Mosek, Cosma, Mugford, Lazarovitz pour avoir tenté les premières percées en direction du *team flow*.

Impossible d'oublier les joueurs qui ont participé aux recherches. Les teams de LoL, les binômes de RE5, les squads de CS et tous les joueurs de la Gamers Assembly pour avoir pris le temps de répondre aux questionnaires. Merci à tibtib, yukibashiri, Ryuma, Stanley Makab, Sakeiman, La Mouette, John Snoking, Decapfour, Kifriz, Bourse Douce, Stilgar, Ricardo, TaMèreEnTongue, Kolok, Pine Hutts, Elda, Raymond Téhadice...GL HF DBG ! Et TA TV pour Mortal ! Merci à Chips et Noi pour ces barres énormes en écoutant les commentaires des matchs de LoL.

Au-delà des inéluctables sphères académiques et scientifiques, durant ces années de recherches, certaines personnes se sont avérées être des ressources extrêmement précieuses et solides.

Quelques personnes qui m'ont écouté patiemment déblatérer des trucs totalement décousus pendant des heures. Des proches qui ont pris sur eux quand je les bassinais de *flow*, de *team flow*, de schéma abscons, de lambeaux de théories sibyllines et de situation awareness. Le petit mot qui va bien, la phrase simple qui débloque tout et surtout, surtout, une écoute bienveillante.

Julio, partner, tu en es le pilier. Sans toi ces heures de réflexions et de modélisation auraient été affreusement fades. Sans compter les indispensables craquages à base de gros préparés, de rang Super Spécial, dans ruines, à St Georges book, sur la colline silencieuse, surtout pas dans le 6. Un pote de chambre comme on en fait plus depuis le manoir Roivas ! On se rapproche ?

Stilgar, merci à toi, space cow boy, pour t'être toujours intéressé à mes travaux et y avoir apposé un regard critique, constructeur et encourageant !

Merci Ju, pour avoir toujours été là. A tanker à mes côtés dans cette ville de fada ! Merci fratele pour avoir supporté mes craquages, Django Wagner et autres appuis sur surface vertical. Je te souhaite de trouver l'espace idoine pour déployer ta puissance.

Merci Joanna pour avoir pris le temps d'analyser ces entretiens si longs et si capharnaümesques. Merci Amédée pour le codage des vidéos et le temps passé sur ces horribles enregistrements... (Je te

dois 1000 heures de ma vie, on fait comme ça ?). Merci à toute l'équipe des doctoriales pour avoir organisé un événement aussi sympa qui permet d'échanger et de partager avec les seules autres personnes qui peuvent réellement nous comprendre : d'autres doctorants !

Ca se fait de dire « merci moman » ? Ok. Merci maman ! De tout mon cœur, pour ton soutien indéfectible, cette force compacte et douce qui pousse en avant, plein d'espoir et de bonne humeur. Merci papa, parce que... On est des bonhommes, on va pas s'embrasser quand même ? Si ? Allez ! Merci Kant, mon frère. 1.3.1.3.1.8 Duc des Grands Corbeaux. Golgoth de notre binôme, Fer de Lance de notre phalange. La frappe orbitale qui illumine le ciel. Le galop puissant de nos chevauchées sur des portes de placard me collera aux trips à tout jamais. Saisis et brandis cet immense mérite qui est tien ; celui d'avoir allumé LA Forge BBR ! Two brothers gonna work it out...

Merci Tati, sensible et déterminée, dont le cœur énorme et le soutien sans faille inspire le respect. La grande sœur qui déchire. Point. Merci Yannou, Elwenn, Iolynn, pour les spectacles, les galettes, la reine des neiges...Merci Ems pour ces petits conseils. Content de te voir debout, fière, tracer. Enormes bisous à Łucek, mon plus que neveu. Incolow. Je ne remercierai jamais assez le dieu des wombats d'avoir permis ce croquet à la cité U. Ta finesse d'esprit n'a d'égale que ta ténacité. Merci de tes bonbons, de tes efforts et de ces précieuses attentions de toi à moi ! Shall duit dance ?

J'exprime ma profonde gratitude à Stan qui balade son Ki dans la science tel un honey badger. Tu as déployé à maintes reprises et avec plaisir ton soutien et tes conseils éclairés pour me montrer les voies. T'es un frère cousin.

Mes pensées filent avec la sérénité du bison à mon grand père, le docteur Robert Francfort, dont l'aura de bienveillance et la curiosité scientifique continue éternellement d'éclairer les chemins.

Si quelqu'un mérite les honneurs de ce travail, c'est toi Lorrie. Parce qu'on s'est plantés des éclats de concepts dans les mains, parce qu'on s'est brulés les yeux sur les soleils de réflexion, parce que mes recherches nous ont écrasés et parce que j'ai fini par geler comme un con dans cette maudite vallée. Tu n'es pas seulement une femme extraordinaire et très courageuse ; tu m'as tant apporté, donné, tu m'as poussé, tiré, relevé, consolé, challengé, écouté, pour me faire avancer. Sans toi, je n'en serai pas là. C'est peu de chose, mais je te dédie ce travail. De tout mon cœur : merci.

Mes pensées vont aussi vers Edith qui observe là haut, pleine d'encouragements, souriante. Les yeux se plissent, les oreilles se tendent comme les Yoda de la famille : une force infinie de bienveillance effleure notre existence.

J'adresse mes salutations respectueuses à Nico, Christian, Gaël, Papi, Mamie, Grand'ma et tous les bienfaisants architectes d'Ardèche.

Anaël le Puissant Magicien, toujours là, immense. Une montagne d'amitié fraternelle. Une détermination, une sensibilité et un altruisme exemplaire. T3bis. Fais gaffe aux géraniums sur les ruines, ils peuvent s'avérer dangereux. Best regards and hugs to Hannah and Latika.

Un immense merci à tous mes amis d'avoir été pas loin. Ces frères, cousins, bro, dude et autres sous-bouses interstellaires. Pat le chinois pour ces debriefs, rares mais précieux. Norberg, à Détroit. Julio, Carole, Indy, Koupo, Stuffy, Captain Plaid, Rest in peace, Emperor of the Sleeping Blanket pour m'avoir accueilli tant de fois. Merci Magic, vieux frère, compagnon de toujours. Te savoir pas loin est une force majeure pour mes projets merdiques ;) Enorme le soutien final ! Tu gères total cossu !

Une révérence polie aux pirates de la Vendôme Quest. Foutus frères de la Côte : Aurélius, Joss, Manu, Marsu, Yann Vai, Juto, Sboob, You, Lutin, Vincent, Papi Masta, Jumême, Ad, Bernadetta, Maxence, Paupiette, Noah, Guillaïn de Varneç'h, Ben, Mc, Jusu, Psycho, Tib...

Merci aussi à Lucille, Charlotte, Gaspard, Tristan... David Jeanne et Aurélie.

Merci les pecc : Justice, Lauriane, son rond bidon, Französe, Thélïo, Gromi, Lucille, Billie, Maldinos, Jennifer, José, Popo, Cirssé, Yanouchi & Charlotte & co, Teddy, Nico, Aurel, Médé, Boris et Akatsuki. Cimer Thib, merci, pour la, relecture ! Les, Rakyats, s'en souviendront.

Sur le mur, dévalant la poudre à Mach 8, Rolly et Antaw, deux psychoriders inoubliables, capables de faire du Didj' sans tuyau. Finalement, tout a commencé quand Ororin s'est mis au stand up, non ?

Dans le genre monstrueusement OP : des amis en fonte d'adamantium, qui blitz-TP sur vous pour vous desnoken ; full popo, sourire aux lèvres... AD, AP, Thompson, Fenêtre ouverte, on sfait back, j'te phunk phenomenon ! Des bras de confiance, des cœurs énormes, une tribu si importante pour moi : les Pïpos ! Je vous adresse, mes chers amis, mes plus sincères remerciements. Patours, Marion, Simon et Nathan ; Biloute, Fanette, Ella, Lucie ; Raph, Sara et la tribu qui va spawn ; Benoît, Céline et Gaspard ; Clément, Steph, Virgile et Aliénor ; Claire, Hugo, Léa, Oscar ; Jfritsch, Virginie ; Olivier, Manu ; Antoine, qui tech Onos quelque part et Tonkar, par delà les océans.

J'ai quand même passé une bonne partie des ces années en Gi, alors un « Arigatoo sensei » s'impose. Arigatoo Ô Sensei Funakoshi, pour tous les bienfaits qui émanent de la pratique de votre Art. La discipline à la fois souple et imperturbable qui nous compacte autour du Ki.

Arigatoo JP. Le premier, pour Enpi et pour m'avoir ouvert les portes. Patrick Loiseau, maître maçon du Kime devant l'éternel. Patrick Fassi maître technicien, adepte de la précision. Tous les membres d'IBK pour ces heures de kihon, de kata et de kumite et cette amitié martiale, authentique et puissante, qui se partagent sur le tatami comme dans la vie. Osu Sensei David Chéreau pour ses entraînements explosifs au cours desquels le corps explique gentiment à l'esprit où est sa place. Onegai shimasu Rémi, Julien et le dojo Tenchi pour ces ateliers de création, de manipulation et de découpage de Vide. Arigatoo, Christian Bigot pour cette approche différente de Kokyu Ho et son enseignement cordial. Arigatoo, Jaff pour son accueil aussi chaleureux que fructifiant au sein de l'école de Budo Rennaise. Xie xie, Sifu Gillou (Gilles Bernard) pour son enseignement de l'esquive courte, du Qigong et surtout du Kung Fu « ancien » qui ancre solidement dans un paisible présent. La tortue myope cherche son chemin. Sereinement. Osu !

Je tiens à adresser ma déception la plus profonde à la SNCF pour avoir, à maintes reprises, tenté de me mettre des bâtons dans les roues. Ces jours de retard (oui, cumulés, ça représente des jours) n'ont pas eu l'effet escompté sur ma locomotivation. Try again !

En fin de volume, un glossaire recense les abréviations et les principaux éléments de vocabulaire spécialisé.

SOMMAIRE

Remerciements.....	2
Préambule	9
Introduction générale	17
Les jeux vidéo : un contexte d'étude du <i>team flow</i>	17
La conception des jeux vidéos : le <i>game design</i>	19
<i>Game design</i> de jeux coopératifs.....	22
Organisation du manuscrit	25

Chapitre 1

REVUE DE LITTERATURE ET PERSPECTIVES THEORIQUES.....	27
1. Introduction	27
2. Le <i>flow</i> individuel : un incontournable passage vers les formes sociales de l'expérience optimale	29
2.1. Les travaux pionniers de Csikszentmihalyi et la théorie du <i>flow</i>	29
2.2. Mesures du <i>flow</i> individuel	37
2.3. L'expérience optimale dans différents contextes.....	39
2.4. Le <i>flow</i> dans les jeux vidéo	40
3. Vers l'identification des expériences optimales collectives : <i>group flow</i> et <i>team flow</i> ..	43
3.1. Rares éléments de définition.....	43
3.2. Les premières explorations	44
3.3. Distinction entre <i>group flow</i> et <i>team flow</i>	52
3.4. Formes sociales du <i>flow</i> dans les jeux vidéo	55
4. Les concepts proches des formes sociales du <i>flow</i>	55
4.1. La cohésion.....	55
4.2. Le sentiment d'efficacité (individuel et collectif).....	58
4.3. L'Interdépendance positive	60

Chapitre 2

- Etude 1 -

Effet de l'interdépendance sur les formes individuelles et collectives du <i>flow</i> dans un jeu vidéo multi-joueurs coopératif.....	63
1. Introduction	63
2. Méthode	67
2.1. Participants	67
2.2. Matériel.....	68
2.3. Protocole expérimental	73
2.4. Mesures.....	78
3. Résultats	87
3.1. Vérification de l'induction expérimentale	87
3.2. Effet de l'interdépendance sur l'intensité et l'occurrence de <i>flow</i> individuel	88
3.3. Effet de l'interdépendance sur le <i>group flow</i>	93
3.4. Effets de l'interdépendance sur le <i>team flow</i>	94
4. Discussion.....	97
5. Conclusion.....	102

Chapitre 3

- Etude 2 -

Approfondissement de la méthode de détection du *flow* par observation : approche

qualitative.....	105
1. Introduction	105
2. Méthode	110
2.1. Participants	110
2.2. Matériel.....	111
2.3. Procédure.....	113
2.4. Mesures.....	117
3. Résultats	119
4. Discussion	126
5. Conclusion.....	129

Chapitre 4

- Etude 3 -

Vers une délimitation conceptuelle du *team flow* : étude de cas.....

1. Introduction	133
2. Méthode	136
2.1. Participants	137
2.2. Matériel.....	138
2.3. Recueil des données	140
2.4. Analyse des données	143
3. Résultats	143
3.1. Dimensions conceptuelles du <i>team flow</i>	144
3.2. Facteurs facilitant l'émergence de <i>team flow</i>	158
4. Discussion	169
5. Conclusion.....	178

Discussion générale	179
---------------------------	-----

Conclusion	196
------------------	-----

Glossaire.....	199
----------------	-----

Références	201
------------------	-----

Annexes	228
---------------	-----

Résumé	231
--------------	-----

Abstract	231
----------------	-----

Préambule

La rédaction de ce qui suit est quelque peu romancée. Non pas que ce qui est décrit ici relève de la fiction, mais plutôt que j'ai souhaité adopter un ton souple, assez direct ; pas complètement familier mais assez convivial j'espère, pour inviter le lecteur à emprunter, à son tour, le sentier que j'ai suivi ces quatre dernières années. Mon but est donc de favoriser votre immersion dans le sujet traité, mais aussi de vous permettre de bien saisir le cheminement -fait de réflexions, de curiosités, de confrontations et de révélations- qui constitue ce travail de recherche.

1992...peut être 1994...en tout cas, c'était dans les années 90 ! Je n'avais même pas 10 ans, ça c'est sûr. Sur la moquette du grenier qui nous servait de salle de jeu, au milieu d'un tas de feuilles couvertes d'illustrations, de tableaux d'indices et de textes, mon cousin Stan nous explique, à mon grand frère et à moi, ce qu'est un jeu de rôle. Une forme de jeu dans laquelle, l'expérience des joueurs est construite en temps réel par un maître du jeu. Une personne qui « joue » à la même table que les joueurs, mais avec un rôle différent et complémentaire : il contrôle le monde dans lequel les joueurs évoluent et connaît à l'avance les grandes lignes d'une trame scénaristique que vont suivre (plus ou moins...) les joueurs. Dit simplement, il tire les ficelles de tous les composants de l'univers dans lequel évoluent les joueurs, de manière à créer avec eux, et pour eux, l'expérience de jeu la plus plaisante qui soit. Il décide donc aussi bien de la géographie des lieux visités, que de la météo, de la coiffure de la princesse et de tous les comportements des personnages que vont rencontrer les joueurs...

En termes pratiques, son rôle est donc principalement de décrire les scènes auxquelles sont confrontés les joueurs et de laisser ces derniers décider de leurs actions. Pour celles qui ne seraient pas évidentes, l'issue de l'entreprise du joueur est déterminée par des lancers de dés (selon un système de jeu faisant correspondre des chances de réussite aux compétences des personnages).

Le jeu ultime. Sur le papier en tout cas. En effet, de quoi peut rêver de mieux un joueur que d'avoir la « plus puissante » des intelligences (sans excès d'anthropocentrisme, le cerveau humain est quand même parfois capable de réaliser des choses sympathiques) entièrement dédiée au tissage d'intrigues, à la confection de personnages, aux réglages des challenges et au pilotage des situations ludiques qu'il va rencontrer ?

Fort de cette découverte, mon frère s'est emparé du flambeau et nous a guidés, lui et moi, dans cet univers qui nous autorisait à bâtir des mondes, à les sillonner en long, en large, et surtout en travers ; à en être tour à tour les architectes et les héros, limités seulement par notre créativité.

Comme l'aurait dit l'oncle de Spider-Man, un grand pouvoir implique de grandes responsabilités, et à la démesure des possibilités offertes par ce format ludique correspond des montagnes de contraintes et de subtils ajustements auxquels doit faire face le maître du jeu : Est-ce que mes joueurs vont comprendre cette énigme ? Comment faire pour leur présenter, à nouveau, des indices qu'ils n'ont pas vus à tel moment ? N'est-il pas temps d'envoyer une grosse scène d'action pour réveiller tous les joueurs à la table ?

Dès cette époque, il m'est donc apparu important de comprendre ce qui faisait un bon jeu. Non seulement en ce qui concerne le système de jeu -qui pose un cadre fonctionnel de référence avec les joueurs (règles du jeu, descriptions des invariants de l'univers et fiches

dressant les aptitudes des personnages incarnés par les joueurs...)- mais aussi en ce qui concerne le réglage en temps réel des situations et des mécaniques ludiques de manière à ce qu'elles soient pertinentes et cohérentes avec l'expérience que l'on souhaite susciter chez le joueur.

Systèmes de règles pour les jeux de rôles, jeux de plateau, jeux de piste, grandeur nature... J'ai pu, à partir de cette époque, confronter cette passion grandissante pour le *game design* (conception de jeu) à la (dure) réalité des sessions de jeu, des tests ainsi qu'aux avis des joueurs, des éditeurs et des confrères.

Les années passant, durant mon cursus universitaire, j'ai réfléchi à la manière de faire un pont entre cette discipline scientifique passionnante qu'est la psychologie et l'art méconnu du *game design*. En master, j'ai eu une première occasion de jeter quelques passerelles entre le monde universitaire de la psychologie sociale et l'univers du jeu vidéo, en réalisant un stage au *Games Lab* (laboratoire testant des jeux en développement) du siège international d'Ubisoft.

Extrêmement riche, cette expérience n'était pourtant pas centrée exactement sur le lien entre le contenu des jeux et la psychologie des joueurs. Ma restitution de cette aventure dans l'univers vidéoludique au milieu académique fut laborieuse et inconfortable, me valant même le droit de refaire un stage de master. Loin de m'avoir démotivé, ce complexe retour d'expérience m'avait convaincu qu'en traversant les rideaux de préjugés, dissimulant ce média aussi puissant que balbutiant qu'était le jeu vidéo, la psychologie en générale et la psychologie sociale en particulier, pouvaient apporter beaucoup au monde du jeu. Et vice versa !

Il était alors temps de passer au niveau suivant : une thèse de doctorat. Cette ultime spécialisation permettrait à la fois d'aller plus loin dans l'étude de la psychologie du jeu et du joueur, et à la fois de bâtir un pont -académiquement solide- pour relier ces deux champs passionnants. Je décidais de délimiter mon périmètre général de recherche au champ (immense) de « la coopération dans les jeux vidéos ». Ma décision prise, je contactais M. Michinov, Professeur de psychologie sociale à l'Université de Rennes. Un rapide entretien téléphonique avec ce dernier me permit de confirmer ce que j'espérais alors vivement : M. Michinov n'était nullement gêné lorsque j'évoquais des termes tels que « gameplay », « console », « FPS » ou encore « zombie ». Bonne nouvelle ! J'avais trouvé un guide expert et disponible pour encadrer mon incursion dans la jungle inexplorée de la psychologie sociale appliquée au jeu vidéo. Quelques semaines plus tard, après d'intenses recherches de financements, je fus contacté par M. Plantadis, chef du service ingénierie du Groupement National pour la Formation Automobile (GNFA).

Fondé il y a plus de 30 ans, le GNFA est un organisme de formation présent sur l'ensemble du territoire français ainsi qu'à l'international. Sa mission est d'adresser des prestations d'accompagnement et de renforcement des compétences dans les différents métiers des multiples secteurs d'activités de la branche des services de l'automobile : réseaux de distribution et de maintenance, carrossiers, constructeurs, équipementiers... Face aux fortes mutations technologiques, démographiques et réglementaires de cette branche professionnelle, le GNFA vise non seulement à ajuster son offre de formation aux projets de développement de ses clients mais aussi à anticiper les besoins des entreprises du secteur dans différents domaines. A l'heure où la ludification -ou *gamification* (processus qui consiste à intégrer des mécanismes ludiques dans le fonctionnement de toutes sortes de systèmes comme la publicité, les messages humanitaires, sanitaires...)- commençait tout

juste à gagner de multiples sphères des organisations, le GNFA souhaitait profiter des apports véhiculés par les jeux vidéo pour dynamiser certaines de ses prestations. Conscient de la puissance des apports que les produits vidéo ludiques peuvent déployer, au-delà de leur simple aspect visuel, M. Plantadis souhaitait entreprendre l'exploration des capacités d'un jeu vidéo à renforcer les liens sociaux entre les acteurs de la communauté professionnelle du GNFA : formateurs, stagiaires, salariés de l'entreprise, partenaires commerciaux...

Ainsi, la demande qui me fut formulée lors de mon arrivée dans l'entreprise consistait à mettre en évidence des éléments théoriques et pratiques permettant le design de jeux vidéo véhiculant une expérience de jeu collective forte et fédératrice.

S'en suivit une phase cruciale de mon travail de thèse : la traduction de cette demande opérationnelle en termes psycho-sociaux. Se posaient alors les questions suivantes : « que peut-on manipuler ou modifier dans le *game design* d'un jeu (i.e. dans son contenu fonctionnel) pour susciter un vécu collectif mémorable ? » ou encore « quel construit de la psychologie sociale peut-on mobiliser pour éclairer la conception d'expériences coopératives ludiques et positives ? ».

Je me souviens très bien de cet après-midi de réflexion où je cherchais, par le biais d'un tempétueux brainstorming, à dégager tous les axes conceptuels pouvant relier la psychologie sociale de la coopération aux mécanismes de *game design*. Soudain, je m'exclamais : « Mais saperlotte ! Il existe déjà ce pont ! Il existe déjà un construit dont les *game designers* raffolent et qui a directement été emprunté à la psychologie positive : c'est la théorie du *flow* !! ». Comme nous aurons l'occasion de le voir plus loin, il s'agit d'un état individuel de bien-être et de performance qui a été associé, par plusieurs concepteurs de jeux, aux éléments de progression et de « fun » présents dans de nombreux jeux vidéo.

Mais alors... Peut être que sa version coopérative existe déjà ? Je me ruais immédiatement sur internet pour voir ce qui pouvait exister sur le « *Team Flow* ». La première réponse fournit par le moteur de recherche concernait l'équipe professionnelle de snowboarders sponsorisée par la marque *Flow*TM (il s'agissait donc bien de la *Team...Flow...*). Moi-même adepte de sports extrêmes, je m'enchantais benoîtement de cette réponse impertinente et de toutes celles qui lui succédaient. Rien. Il n'y avait rien ! Même les moteurs de recherche académiques tels que PsycINFO[®] ou PsycARTICLES[®] ne proposaient rien en ce qui concerne l'existence de publications sur un éventuel *flow* de groupe ou d'équipe. Je pu alors surfer sur cette absence de vague et dresser un état de l'art sur les concepts connexes de ce que j'imaginai alors être le *team flow* : un état optimal de coopération. Je tenais mon axe de recherche. Si l'on arrivait à identifier puis à susciter le vécu d'un équivalent coopératif du *flow* dans un jeu vidéo, c'était gagné ! D'un point de vue plus pragmatique, le manque de référence disponible dans la littérature nous amènerait forcément à vérifier l'existence, puis définir et commencer à explorer ce concept.

En ce qui concerne le contexte industriel de la thèse et l'aspect applicatif associé, une analyse de faisabilité nous permit de révéler assez rapidement que le développement d'un jeu vidéo « complet » ne serait sans doute pas réalisable. Bien que le pôle informatique du GNFA disposait de moyens importants, la production de jeux vidéo est une activité à part entière avec des contraintes auxquelles on ne peut se soustraire aisément (équipe de développement expérimentée, multiples métiers spécifiques, pipeline de production strict, phases de tests aussi fréquentes qu'indispensables, etc.). Dès lors, développer ne serait-ce qu'un prototype en se basant sur un concept quasi exempt de fondation s'avèrerait trop risqué. Il fut alors entendu que l'analyse porterait sur le *team flow* dans des jeux coopératifs commercialisés et déjà adoptés par une population de joueurs.

Ma mission consistait donc à tenter de définir ce fonctionnement optimal de coopération, à explorer les moyens de le repérer et, de manière plus générale, à mieux comprendre comment il pourrait émerger dans le cadre spécifique des jeux vidéo.

La quête du *team flow* pouvait commencer.

Introduction générale

Les jeux vidéo : un contexte d'étude du *team flow*.

Ce travail de thèse vise à caractériser le *team flow* et à mieux s'outiller pour tenter de le détecter. Il prend comme contexte d'application l'univers fascinant des jeux vidéo. Plus particulièrement celui des jeux vidéo multi-joueurs coopératifs qui désignent les jeux où plusieurs joueurs sont amenés à jouer ensemble de manière coopérative. Il apparaît alors indispensable de faire un état des lieux de ce milieu, des pratiques associées et d'aller voir, dans le détail, ce qui compose et anime ce très récent objet d'étude.

Même si certaines idées reçues perdurent, les analyses marketing et les enquêtes utilisateurs montrent que la pratique du jeu vidéo s'est largement diversifiée ces dix dernières années. La moyenne d'âge du joueur est de 30 ans et 47% des joueurs sont des femmes (Entertainment Software Association, 2012). Avec l'utilisation massive d'internet et des réseaux sociaux, la pratique du jeu vidéo est de plus en plus sociale : 62% des joueurs jouent avec d'autres personnes (présence réelle ou en ligne) (Entertainment Software Association, 2012). Le temps passé à jouer, dans le monde entier, augmente sans cesse. Pour avoir un ordre d'idée, et à titre d'exemple, chaque jour, 8 millions d'heures sont consacrées à jouer à League of Legends (Riot Games, 2009). D'un point de vue économique et financier, le *gaming* (pratique du jeu vidéo) est aussi devenu un marché colossal. Les estimations avancent qu'en 2015, le chiffre d'affaires mondial du jeu vidéo devrait dépasser les 70 milliards d'euros.

En ce qui concerne l'état de la recherche, bien que le nombre d'études centrées sur les jeux vidéo ait récemment augmenté (Chou & Ting, 2003; Wan & Chiou, 2006), ce champ d'étude vaste et dynamique qu'est celui du *gaming* est encore peu représenté dans la littérature scientifique. Les premières études étaient majoritairement focalisées sur les aspects négatifs de cette pratique, tels que les contenus violents et leurs impacts (Bushman & Anderson, 2002) ou l'addiction aux jeux vidéo (Grüsser, Thalemann, & Griffiths, 2007). Récemment, un changement de paradigme s'est produit, visant à inclure aux analyses des considérations sur les éléments du *gameplay* : ensemble des interactions fonctionnelles entre le joueur et le jeu (Komulainen, Takatalo, Lehtonen, & Nyman, 2008; Ermi & Mäyrä, 2005; Nacke, Drachen, et al., 2009). Des recherches se sont alors intéressées à l'étude de concepts centraux de la pratique du jeu vidéo, paradoxalement peu explorés car prenant place dans un environnement récent et complexe, dont l'appréhension globale demande une approche multidisciplinaire (Lindley & Sennersten, 2008). Ainsi, ont été réalisées des recherches sur l'immersion (Jennett, et al., 2008), le sentiment de présence (Slater, 2002), le *flow* (Cowley, Charles, Black, & Hickey, 2008), etc.

Cependant, afin de développer une compréhension holistique et détaillée de l'expérience vécue par les joueurs, de nombreux auteurs suggèrent de poursuivre (ou d'entamer...) les recherches sur la motivation (Ryan, Rigby, & Przybylski, 2006; Tychsen, Hitchens, & Brolund, 2008), les émotions (Mandryk, Atkins, & Inkpen, 2006; Ravaja, Turpeinen, Saari, Puttonen, & Keltikangas-Järvinen, 2008), la cognition (Lindley, Nacke, & Sennersten, 2007; Lindley & Sennersten, 2006) et les affects (Gilleade, Dix, & Allanson, 2005; Hudlicka, 2008; Sykes & Brown, 2003).

Ces avancées de la recherche ont nécessité la construction d'un référentiel commun visant notamment au partage du vocabulaire et d'un certain nombre de définitions relatives à

l'univers du *gaming*. Ainsi, la « ludologie », discipline ou courant se donnant pour but d'analyser le contenu et le fonctionnement des jeux (Juul, 2005; Tychsen, Hitchens, Brolund, & Kavakli, 2006), s'est progressivement constituée un vocabulaire propre (Church, 1999; Hunicke, LeBlanc, & Zubek, 2004) ainsi que des taxonomies (Lindley, 2003). Les contributeurs de ce courant analytique reconnaissent aujourd'hui la nécessité d'établir et de partager des méthodologies rigoureuses afin de mieux comprendre les aspects cognitifs, émotionnels et motivationnels de la psychologie des joueurs (Lindley, Nacke, & Sennersten, 2008; Ravaja, et al., 2005). Une nouvelle branche de la « ludologie » visant l'étude des interactions affectives entre les joueurs et les jeux a récemment vu le jour (Klimmt, 2003 ; Ravaja 2004 ; Mandryk & Inkpen, 2006; Hazlett, 2006 ; Mathiak & Weber, 2006). C'est ainsi que Nacke (2009) a proposé de l'identifier par le terme « ludologie affective » (*affective ludology*). L'objectif est d'explorer les expériences cognitives et émotionnelles procédant de ces interactions. Nous voilà mieux éclairés quant aux aspects macroscopiques de la recherche sur les jeux vidéo. Il est temps maintenant de se pencher sur notre objet d'étude, de s'approcher d'un jeu vidéo et de questionner son fonctionnement, sa nature et les enjeux qu'il véhicule.

La conception des jeux vidéos : le *game design*

Afin de mieux cerner certains aspects de ce travail de recherche, nous allons nous attacher ici à explorer certaines notions fondamentales de *game design* (dans le sens « processus de conception des jeux »). Notre objectif est de fournir quelques définitions générales et de mettre en lumière les processus fondamentaux de la conception des jeux dans le but de les « démystifier » et de décrire en quoi leurs conceptions est une démarche complexe et experte. Ces apports permettront aussi de comprendre comment le *game design* s'appuie sur les résultats de la recherche scientifique en psychologie, et gagnerait à se

laisser approcher par la psychologie sociale.

Commençons par définir ce qu'est un jeu. Schell (2008), dans son incontournable ouvrage : « The Art of Game Design » synthétise de nombreuses définitions de la littérature et aboutit à la suivante : un jeu est une activité de résolution de problème abordée avec une attitude « joueuse » (« *playful* », p.37).

Un joueur évoluant dans le cadre d'un jeu est avant tout une personne qui fait des choix afin de résoudre des « problèmes ». Il se pose des questions telles que « Où dois-je viser ? Bleu ou rouge ? Pourquoi a-t-il posé son village ici ? Combien j'en déplace ? Suis-je dans le rythme ? ». De cette progression et des apprentissages qui la jalonnent, le joueur éprouve un ressenti que l'on nomme « expérience de jeu ». Lutter contre le chrono, totalement absorbé par la poussière de la piste dans un jeu de rallye ; déployer stratégiquement ses phalanges pour attaquer une redoutable cité antique; plonger dans la quiétude des fonds marins et explorer des épaves oubliées... Les « expériences de jeu » sont multiples, variées, souvent composées d'un savant cocktail d'émotions suscitées à travers la narration et/ou le *gameplay* du jeu, c'est-à-dire l'ensemble des interactions fonctionnelles entre le joueur et le jeu.

Passons maintenant de l'autre côté du rideau...

L'expérience éprouvée par les joueurs lors de la pratique d'un jeu a été préalablement imaginée et définie par un acteur central dans la conception de jeux vidéo : le *game designer*. Ce dernier est avant tout un artiste car il s'adresse, à travers l'expérience de jeu, aux émotions et aux sens du joueur. Dans son processus inventif, il ne part jamais du même endroit, explore sans cesse et doit absolument nourrir sa créativité du terreau issu du

monde extérieur comme de celui issu de son univers intérieur. Il doit faire preuve d'ingéniosité pour surprendre le joueur qui, par sa nature d'homme adaptable, se frustre ou se lasse rapidement. Le *game designer* est aussi un mécanicien car pour rendre vivante l'expérience de jeu, il mobilise, organise et connecte des mécaniques de jeu. Une mécanique de jeu peut se définir comme un élément constitutif du système de jeu, dont le but est de véhiculer une partie -structurelle ou fonctionnelle- de sa valeur ludique. L'ensemble des mécaniques et des dynamiques qui leurs sont associées forment donc le « système de jeu ». La partie émergée du système de jeu, celle avec laquelle le joueur est en contact et entre en interaction, constitue le *gameplay* du jeu. Par exemple dans le jeu « cache-cache », les mécaniques fondamentales sont : compter jusqu'à 100 (mécanique 1) en se cachant les yeux (mécanique 2), se cacher pendant qu'un joueur compte (mécanique 3). Il est tout à fait possible de modifier ces mécaniques (compter jusqu'à 50 au lieu de 100) pour modifier le *gameplay* et, par extension, l'expérience de jeu (permet d'accélérer le rythme du jeu et ici de corser l'expérience pour les personnes qui se cachent...). Pour bien comprendre ces notions de mécaniques, la comparaison avec un moteur est tout à fait adaptée. Les éléments du moteur ont tous des fonctions précises, aucune n'est inutile. Certains éléments peuvent avoir plusieurs fonctions. D'autres, employés seuls, ne servent à rien (une rampe d'injection, sans pression et sans carburant n'est pas très utile... ou pour décorer un salon à la limite...) alors que mis en synergie, ces éléments donnent vie à un système qui les transcende. Du point de vue méthodologique, il n'y a pas de liste de mécaniques de jeu à proprement parler. C'est au *game designer* de les créer ou d'isoler celles des jeux existants afin de trouver celles qui sont les plus aptes à véhiculer l'expérience de jeu qu'il souhaite susciter. Il crée alors des prototypes, que ce soit en découpant du papier ou en programmant des algorithmes, afin de tester la pertinence et la cohérence de ces mécaniques. Il modifie en

conséquence les règles, affine, teste à nouveau, remodifie, etc. Nous noterons que le terme « *game design* » est, par extension, relatif à la discipline qui englobe toutes les phases de conception et de création du jeu, de l'idée originale au produit final.

***Game Design* de jeux coopératifs**

Ainsi éclairés, il nous est maintenant possible d'imaginer quels chemins un *game designer* est susceptible d'emprunter pour créer des expériences de jeu coopératives. Son but va être de mobiliser et d'agencer des mécaniques de jeux afin que leur mise en branle suscite un esprit de groupe et favorise la coopération entre les joueurs.

Ceci étant, d'un point de vue académique, il n'existe que très peu de références permettant de disposer d'une vision d'ensemble des principes et outils à la disposition des *game designers* de jeux coopératifs. Les concepteurs composent alors, de manière plus ou moins intuitive, avec leur expérience propre et avec l'analyse de jeux existants. Nonobstant ce manque d'assises empiriques, certains chercheurs (Rocha, Mascarenhas, Prada ; 2008) s'appuyant sur une analyse de contenus de jeux vidéo commercialisés (World of Warcraft, Counter Strike, Team Fortress 2, etc.) ont identifié des mécaniques ludiques supposées favoriser la coopération entre les joueurs :

- la complémentarité entre les personnages : elle permet d'implémenter un lien opérationnel entre les personnages, certains venant alors pallier aux défauts des autres ;
- la synergie entre les aptitudes des personnages : elle renforce l'intérêt pour les joueurs d'agir ensemble, car de leur coopération émerge une valeur ajoutée (ex : un joueur va utiliser un sort qui va rendre un ennemi plus vulnérable aux attaques d'un de ses alliés) ;

- l'existence de spécificités propres à chaque personnage : le fait que certains personnages soient les seuls à disposer d'une habilité peut les rendre indispensables pour la poursuite d'un but commun ;
- buts partagés : les joueurs partagent un but commun dont l'atteinte va nécessiter qu'ils coopèrent ;
- buts reliées : les joueurs disposent d'objectifs individuels qui nécessitent le concours de leurs partenaires ;
- règles spécifiques « intra-équipe » : les joueurs d'une même équipe sont sous le coup de règles spécifiques qui les obligent à prendre des dispositions particulières. Par exemple dans certains jeux de *shoot* (jeux dans lesquels le *gameplay* implique majoritairement les armes à feu), le « *friendly fire* » (subtilement traduit par « tir-ami ») implique que des coéquipiers peuvent se blesser s'ils se tirent dessus.

Des chercheurs (Toups, Kerne, & Hamilton, 2009) ont mené des travaux visant à identifier des mécaniques de *game design* -notamment celles ayant trait aux interfaces du jeu- disposant d'un impact conséquent sur la nécessité des joueurs de coopérer. Ils ont mis en place un *game design* coopératif simulant, de manière non-mimétique (qui reprend fidèlement certaines caractéristiques de la situation réelle mais sans chercher à être réaliste dans son ensemble) une lutte collective de plusieurs appareils mobiles contre des départs d'incendie. Les chercheurs ont alors réalisé plusieurs tests du jeu afin d'affiner la pertinence des aspects coopératifs de leur design. Au cours de ces itérations, ils ont pu formaliser les principes suivants :

- Distribution de l'information : la manière dont l'information est répartie entre les joueurs, notamment grâce aux interfaces, est susceptible de modifier leur

engagement dans la communication. En outre, il est possible de voir émerger des rôles distincts créés par les joueurs afin de répondre au mieux à leur besoin de disposer de la totalité des informations relatives à l'accomplissement de leur tâche.

- Moduler la visibilité : les jeux dans lesquels la communication est une des mécaniques de *gameplay* principale peuvent voir leur profondeur accrue en rendant certains éléments d'information invisibles. En effet, la découverte et la caractérisation de ces éléments par les joueurs créent autant d'occasions de communiquer. Ceci peut par exemple être réalisé en débilisant les interfaces de certains des joueurs.
- La bonne information au bon moment : les informations, en fonction de leur durée de vie (relative à des événements éphémères ou ayant, au contraire, une durée plus importante) peuvent être délivrées à des joueurs différents ou à des moments différents.
- Rendre prévisible : lorsque les mécaniques de jeux sont consistantes et prévisibles, les joueurs peuvent créer et partager, par la communication et dans la durée, des modèles mentaux s'y rapportant.
- Communication des représentations : la manière dont l'interface présente les informations du jeu peut avoir un impact sur la manière dont les joueurs se les transmettent. Dès lors, il est pertinent de simplifier la représentation des informations qui doivent être transmises rapidement entre les joueurs.

En somme, quelques études se sont penchées sur l'impact que pouvaient avoir certaines mécaniques de *game design* sur la coopération entre les joueurs mais aucune d'entre elles n'a encore spécifiquement cherché à étudier le fonctionnement optimal de cette

coopération. Ce constat est aussi un des moteurs motivationnels qui a guidé la réalisation de ce travail de thèse.

Organisation du manuscrit

Ce manuscrit est structuré autour des trois principales études que nous avons réalisées dans le cadre de ce travail de thèse et qui croisent plusieurs méthodes de recherche selon un principe de « triangulation méthodologique ».

Le chapitre 1 est consacré à l'état de l'art des approches théoriques et méthodologiques développées dans les champs disciplinaires de la psychologie positive et de la psychologie sociale en ce qui concerne les expériences optimales, individuelles comme sociales. Nous y aborderons aussi quelques construits connexes afin de mieux distinguer l'environnement conceptuel du *team flow*. Ces phases de cadrage permettront également de positionner ce travail de recherche au regard d'une problématique scientifique et des apports auxquels cette thèse pourra contribuer.

Le chapitre 2 propose une étude expérimentale visant à appréhender le rôle de l'interdépendance positive (relative aux liens de dépendance entre coéquipiers) dans l'émergence du *team flow*. Par ailleurs, cette étude pose les bases d'une méthode d'identification par observation des expériences optimales : *flow*, *group flow* et *team flow*.

Le chapitre 3 approfondit l'exploration de cette méthodologie innovante de manière à mieux comprendre le fonctionnement des différentes formes de l'expérience optimale dans le contexte particulier des jeux vidéo.

Dans un quatrième chapitre, le *team flow* est replacé au cœur du propos dans une étude cherchant à en établir une définition théorique grâce à l'identification de ses

dimensions conceptuelles. Cette partie permettra aussi d'explorer plus avant le rôle de certains processus psychosociaux supposés majeurs dans le fonctionnement du *team flow*.

La synthèse et la discussion des résultats ainsi que les perspectives scientifiques qu'elles ouvrent donneront finalement lieu à une conclusion générale.

Chapitre 1

REVUE DE LITTÉRATURE ET PERSPECTIVES THEORIQUES

1. Introduction

« Le secret du football et du bon fonctionnement des équipes est l'harmonie. La vraie harmonie est équivalente à la perfection, à la beauté (...). L'harmonie peut être n'importe où : dans la musique, dans le corps et dans l'esprit, dans la volonté d'une équipe de foot à remporter la victoire (...). L'harmonie dans une équipe signifie que tout le monde joue ensemble et pense comme Un ». (Cantona on Cantona. p. 33, traduction libre).

« Lorsque nous jouons ensemble, nous entrons tous les quatre dans une zone magique quelque part entre nos pupitres ; et nous devenons des intermédiaires, à la fois messagers et missionnaires. Jouant la Cavatina Opus 130, nos mains se joignent pour entrer dans le monde de Beethoven, vivement conscients des autres et de nos responsabilités respectives dans la performance collective ; et alors, tels des noctambules, nous nous autorisons à glisser dans le royaume spirituel de la musique ». (Indivisible by four: a string quartet in pursuit of harmony, p.86, traduction libre).

Ces témoignages pourtant issus de domaines très différents reflètent l'existence d'un ressenti puissant et plaisant que peuvent vivre des individus qui réalisent une activité de groupe ; une activité au cours de laquelle ils joignent leurs efforts dans une direction commune. L'état de fonctionnement décrit ici semble être celui qui différencie une expérience collective plaisante d'une expérience collective mémorable, l'état qui différencie les équipes qui fonctionnent plutôt bien et celles qui sont en parfaite harmonie. Bien que ces descriptions puissent paraître triviales et renvoyer à des notions connues et bien balisées, il n'en est rien...Ces paroles rapportées évoquent le fait que des groupes de personnes peuvent vivre une forme de l'expérience optimale, telle qu'elle est décrite par Csikszentmihalyi (1990), mais non pas au niveau individuel, mais au niveau groupal. Un instant de partage hors du commun, une parfaite coopération, un état de conscience qui transcende les individus pour leur ouvrir les portes d'un bien-être associé à des performances exceptionnelles. Autrement dit, ces personnes décrivent un état de *flow* partagé, de *flow* social.

Une revue de littérature a seulement permis de repérer deux références publiées (Walker, 2010; Sawyer, 2007) ainsi que six travaux de recherche non publiés (Cosma, 1999; Lazarovitz, 2003 ; Quinn, 2003 ; Mugford, 2006; Mosek, 2009) mentionnant les formes sociales du *flow*. Ce constat de manque dans la littérature a été formulé par tous ces auteurs qui insistent sur la nécessité d'explorer plus avant l'expérience optimale au niveau collectif. L'assise théorique du *team flow* étant très limitée (Léger, Sénécal, Aubé, Cameron, 2013 ; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002), cette revue de littérature s'attache aussi à en délimiter le périmètre paradigmatique en définissant quelques concepts connexes fondamentaux.

2. Le *flow* individuel : un incontournable passage vers les formes sociales de l'expérience optimale

Qu'est ce que le bonheur ? Pourquoi la vie mérite d'être vécue ? Si l'instant présent est le plus important, comment en profiter réellement ? Ces questions existentialistes, de prime abord aussi philosophiques que sibyllines, ont permis de mener à l'émergence d'une théorie fondamentale de la psychologie positive.

Après plus de 20 ans d'études sur le bonheur, de travaux menés auprès d'artistes, d'athlètes, de chefs d'entreprises, de joueurs d'échecs, d'alpinistes et de multiples autres personnes, le psychologue Mihaly Csikszentmihalyi a pu définir le concept de *flow* (Csikszentmihalyi, 1990). Aussi appelé « expérience optimale », le *flow* est un état mental, intrinsèquement gratifiant, susceptible d'être vécu lors de la pratique de quasiment tout type d'activité. Le terme de « *flow* » provient des descriptions rapportées par les participants des différentes études. En effet, un grand nombre de ces personnes évoquaient le sentiment que, lors de ces états de grâce, leurs actions et leurs pensées semblaient extrêmement fluides, qu'ils avaient le sentiment que quelque chose s'écoulait à travers eux (« *flowing* » en anglais), leur offrant des possibilités décuplées de créativité ou de performance, sans avoir à fournir d'efforts particuliers (Jackson, 1996; Kimiecik & Jackson, 2002).

2.1. Les travaux pionniers de Csikszentmihalyi et la théorie du *flow*

Afin d'explorer et de définir le concept de *flow*, les recherches de Csikszentmihalyi (1990), ont visé à mettre en place une méthode d'exploration longitudinale inédite et complète : l'ESM (« Experience Sampling Method ») qui repose largement sur la méthode du journal de bord quotidien (*Diary Method*). Il s'agissait de fournir aux participants des

dispositifs électroniques qui émettaient un signal sonore à n'importe quel moment de la journée. Les personnes devaient alors immédiatement remplir un questionnaire leur permettant de renseigner ce qu'elles étaient en train de faire, ce qu'elles cherchaient à faire, comment elles se sentaient... Cette méthode permit de repérer, au milieu d'autres vécus, les instants de bien-être intenses que connaissaient les participants lorsqu'ils réalisaient certaines activités. Des entretiens furent alors mis en place afin d'explorer plus finement ces moments de plénitude et de bonheur ; le but étant de comprendre quels points communs pouvaient avoir ces vécus heureux connus lors de tâches pourtant très variées (promenade en forêt, épreuve sportive, séance de galipettes, partie de jeu sur les marchés financiers, ...). Il est alors apparu que les participants, quelque soit leur culture d'origine, utilisaient les mêmes termes ou les mêmes expressions pour décrire certaines facettes de l'expérience optimale. A terme, ces études ont donc permis d'identifier huit dimensions conceptuelles relatives à l'état de *flow*. Par la suite, les auteurs ont proposé d'autres dimensions ou nuancées celles qui existaient déjà. Ainsi dans la littérature, le nombre et l'importance des dimensions varient, mais les contributeurs de ce champ de recherche s'accordent sur la pertinence des huit dimensions présentées ci-dessous. Notons qu'il est apparu possible de classer ces dimensions conceptuelles selon qu'elles représentent des conditions permettant l'atteinte du *flow* ou bien des caractéristiques de cet état en tant que tel.

Conditions pour atteindre le *flow*

- But précis

La première dimension concerne le fait que le *flow* est accessible lorsque l'activité entreprise par l'individu est dirigée vers un objectif précis. En ayant bien identifiés les buts qu'elle cherche à atteindre, une personne dispose alors d'une claire conscience de ce qu'elle

doit faire -à court comme à long terme- pour y parvenir (Csikszentmihalyi, 1990; Jackson, 1996).

- Equilibre Défi-Aptitude

Cette seconde dimension précise en quelque sorte la première : l'objectif poursuivi par l'individu doit être ni trop difficile (pour que l'espoir de l'atteindre persiste), ni trop facile (pour rester motivant). En effet, pour connaître l'état de flow, l'individu doit chercher à atteindre un objectif qui se situe juste au-delà de sa zone de compétence (Csikszentmihalyi et Csikszentmihalyi, 1988). Il doit, en quelque sorte, chercher à se surpasser. Notons que c'est la perception que l'individu nourrit à l'égard du niveau de difficulté de son but qui va lui permettre de connaître le *flow* : la balance doit être perçue comme équilibrée (voir figure 1). Selon Kimiecik et Stein (1992), un déséquilibre de cette balance peut mener l'individu à éprouver plusieurs formes d'inconfort qui vont de *l'anxiété* lorsque le défi est bien au dessus des capacités de l'acteur, à *l'ennui* dans la situation inverse (le défi est bien trop aisé) ou encore de *l'apathie* lorsque le défi n'intéresse, ni ne motive l'acteur. Le fait de pouvoir éprouver du plaisir à relever des défis adaptés, permet à l'individu d'étendre ses capacités par l'apprentissage, d'accroître son estime de soi et de manière générale, de devenir un individu plus complet, plus complexe (Csikszentmihalyi, 1990).

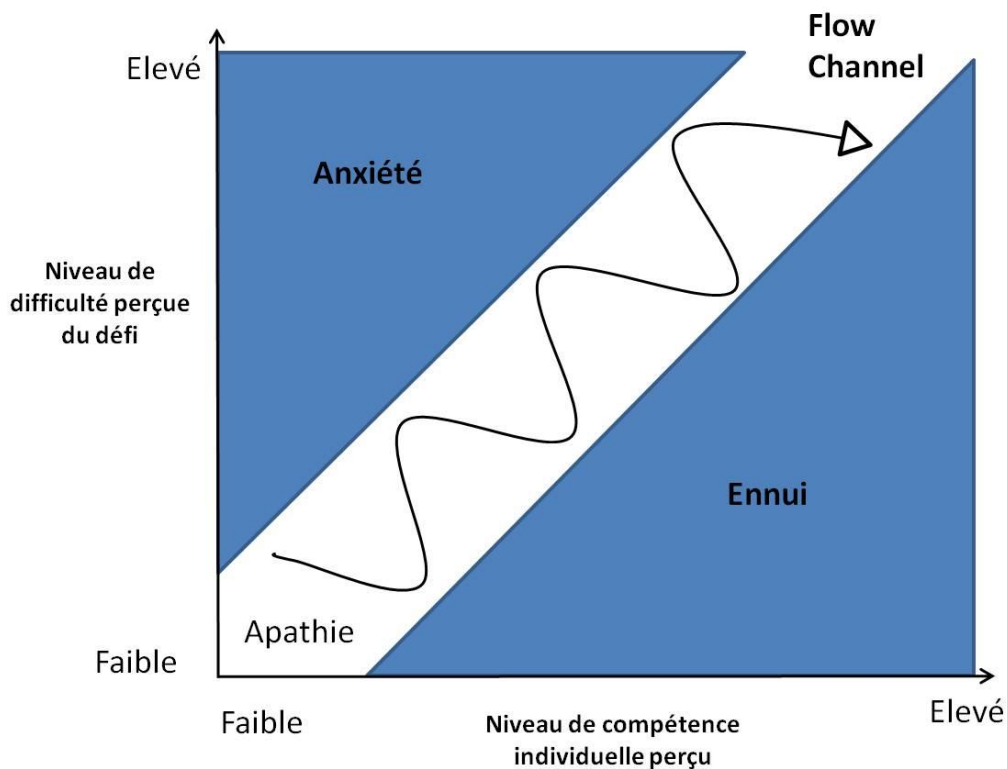


Figure 1: Le « canal du flow » (*flow channel*), zone de l'expérience optimale se trouvant à l'équilibre entre défi et compétences (adaptation de Csikszentmihalyi, 1990).

- Feedback clairs

L'atteinte de l'expérience optimale lors de la poursuite d'un objectif est rendue possible par la présence de feedback clairs (Csikszentmihalyi, 1990). Ces informations que l'acteur reçoit sur la qualité de sa performance actuelle lui permettent d'adapter son comportement, son état d'esprit, ...Selon l'activité réalisée ces feedback peuvent être de natures très différentes (factuels, visuels, tactiles, sonores, etc.) et provenir à la fois de sensations internes (ressenti physique ou mental) ou de sources externes (commentaires, signaux, notations, etc.) (Csikszentmihalyi, 1990; Jackson et Csikszentmihalyi, 1999).

- Concentration

La concentration est un prérequis indispensable à l'atteinte de l'état de *flow*. L'acteur doit consacrer la totalité de son énergie cognitive à la réalisation de l'activité, ainsi, l'esprit ne vagabonde pas et l'absorption attentionnelle est totale (Csikszentmihalyi, 1990; Jackson, 1996). Maslow (1971) avait déjà évoqué ce type de fonctionnement lorsqu'il parlait « d'étrécissement de la conscience », qui correspond selon lui à « l'abandon du passé et du futur » (pp. 63-65). Cette focalisation sur la tâche en cours permet à l'individu de filtrer les informations provenant de son environnement afin de n'en garder que les éléments pertinents (Csikszentmihalyi, 1990).

Les caractéristiques du *flow*

- Perte de la Conscience de soi

Cette dimension caractérise le fait que durant le vécu d'une expérience optimale, un individu n'est plus troublé par des préoccupations concernant le passé ou le futur, seul le présent importe. Cette personne n'est plus inquiété par son ego, son identité ou ce que les autres peuvent penser d'elle... Cette absence de préoccupation concernant le soi « permet d'élargir le concept de qui nous sommes, d'atteindre une certaine transcendance de soi, bref, de repousser les frontières de notre être » (Csikszentmihalyi, 1990, p.101).

Une autre facette de cette caractéristique concerne le fait qu'une fusion semble s'opérer entre le ressenti que la personne a d'elle-même et l'activité qu'elle réalise. Dans certains modèles du *flow*, cet aspect donne lieu à une dimension à part, nommée « fusion entre l'action et la conscience ». En effet, l'implication totale de l'individu dans ce qu'il réalise le mène à un état de pleine conscience de ses actions. Dans cette synthèse théorique nous avons regroupé ces deux caractéristiques de l'état de *flow* car elles renvoient

fondamentalement à des phénomènes très proches. Ils concernent tous deux cette même idée selon laquelle, lorsque l'individu s'investit entièrement dans la réalisation d'une activité, il peut éprouver l'impression qu'il devient cette activité, et il ne ressent alors plus aucune préoccupation vis-à-vis de l'image qu'il renvoie de lui-même. Par ailleurs, il est intéressant de noter qu'il suffit parfois d'attribuer, ne serait-ce qu'une maigre partie de sa conscience, à la réalisation d'être dans cet état singulier, pour que le *flow* soit immédiatement interrompu (Csikszentmihalyi, 1988).

- Altération de la perception du temps

De nombreuses personnes témoignent de la perception qu'ils ont, lorsqu'ils vivent le *flow*, que le temps semble s'écouler de manière singulière, soit plus vite, soit plus lentement (Csikszentmihalyi, 1990; Jackson, 1996).

- Paradoxe du contrôle

Cette dimension de l'expérience optimale caractérise le fait que, durant un épisode de *flow*, l'individu éprouve un sentiment de contrôle sur ce qu'il vit alors que, paradoxalement, il ne cherche pas (ou plus) à exercer activement ce contrôle. De manière plus précise, il s'agit d'une absence de préoccupation à l'égard de la perte du contrôle. Le sentiment de sérénité résultant de cette quiétude intérieure permet notamment de maintenir le *flow* lors d'activités extrêmes ou dangereuses au cours desquelles la simple pensée que l'on pourrait se blesser ou se tuer viendrait troubler l'indispensable concentration absolue (Csikszentmihalyi, 1990; Jackson, 1996).

- Expérience autotélique

Les résultats des études sur le *flow* ont permis de mettre en évidence qu'une des caractéristiques majeures de cet état est que l'activité est intrinsèquement gratifiante. Le terme « autotélique » est issu du grec « *auto* » (soi) et « *telos* » (but ou fin), ce qui signifie que le *flow* est vécu au cours de la pratique d'une activité que l'individu réalise pour elle-même, et non pour l'obtention d'une récompense extrinsèque (une note, une appréciation, de l'argent, etc.). Autrement dit, le contenu de l'activité et la satisfaction qu'elle apporte à l'individu suite à un dépassement mental et/ou physique suffit pour produire un état de *flow* (Csikszentmihalyi, 1990). Il a aussi été avancé que certaines personnes, indépendamment du contexte, disposaient de prédispositions psychologiques à éprouver le *flow*. On parle alors de personnalité « autotélique ». Ces individus sont naturellement optimistes et susceptibles de voir des défis passionnants dans n'importe quelle activité qui rebuterait quelqu'un d'autre (passer le balais, faire un travail très répétitif sur une chaîne de production, etc.).

Ces huit dimensions conceptuelles constituent la phénoménologie de l'expérience optimale et sont interconnectées. Ensemble, elles représentent l'état psychologique optimal du *flow* ; considérées individuellement elles sont des composantes conceptuelles de cet état (Jackson & Eklund, 2002). Bien que certaines dimensions puissent prendre plus d'importance que d'autres dans des situations particulières, lorsque tous ces facteurs sont en co-présence, le *flow* est très plaisant et susceptible de laisser une trace mnésique forte qui conduira l'individu à vouloir revivre cet état intense de satisfaction (Jackson & Csikszentmihalyi, 1999). Nonobstant le fait que les épisodes de *flow* soient associés au bonheur, il est fréquent de n'éprouver aucune émotion positive pendant la réalisation de l'activité. Ce ne serait qu'une fois le défi surmonté, ou lorsque le souvenir de cette lutte victorieuse est rappelé à la

mémoire, que la joie et l'euphorie peuvent être ressenties. Ces affects ont alors, en quelque sorte, le rôle de signatures émotionnelles de cet état de bien-être intense (Csikszentmihalyi, 1990; Csikszentmihalyi & Larson, 1987).

En ce qui concerne les définitions plus récentes du *flow*, une revue de la littérature réalisée par Rodriguez-Sanchez et Schaufeli (2008) a suggéré une définition générale et plus synthétique du *flow* en le rapportant à une expérience optimale composée de trois éléments fondamentaux : (1) l'absorption cognitive dans l'activité, (2) le plaisir éprouvé et (3) l'intérêt intrinsèque. En ce qui concerne l'environnement conceptuel proche, les construits communément cités comme pouvant être reliés à l'état de *flow* sont l'euphorie, la concentration, le contrôle, les enjeux et la curiosité (Ettis, 2005).

Certains auteurs ont aussi complété l'approche conceptuelle de l'expérience optimale en formalisant une distinction entre l'état de *flow* tel qu'un individu est susceptible de le vivre lors de la pratique d'une activité (le *flow* en tant que tel) et le *flow* dispositionnel qui a trait à la capacité d'une personne à éprouver cet état. En effet, les auteurs ont suggéré qu'il existait des différences interindividuelles en ce qui concerne les possibilités et capacités à connaître l'expérience optimale (Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1988). De manière générale, la majorité des recherches (Chen, 2000 ; Chen et al., 1999 ; Ghani, 1995 ; Seikpe, 2005 ; Sénécal et al., 2002 ; Trevino & Webster, 1992 ; Webster et al., 1993) considèrent le *flow* comme un objet complexe et multidimensionnel.

Bien que les aspects centraux de la définition du *flow* soient relativement stables, il existe encore de grandes divergences sur la manière de cerner ce concept. Ainsi, une étude de Novak, Hoffman, et Yung (2000) a montré que de nombreux concepts sont utilisés pour étudier le *flow*. Leurs travaux ont rapporté qu'entre 1977 et 1996, 16 études sur le *flow* utilisent toutes des définitions différentes de cet état. Par ailleurs certaines critiques sont

aussi soulevées quant à la manière d'élaborer les définitions du *flow*. Ainsi, Marr (2001) dénonce la manière dont ce concept a été défini en évoquant le fait que les descriptions sont trop macroscopiques et ne détaillent pas suffisamment les différentes classes d'informations (neurales, physique, cognitive, etc.) qui constituent l'état de *flow*.

2.2. Mesures du *flow* individuel

En raison de la nature subjective, complexe et éphémère de l'état de *flow*, identifier et mesurer cet état mental est depuis longtemps un défi pour les chercheurs (Csikszentmihalyi, 1992 ; Jackson 2000). Dans la littérature, les deux méthodes de mesures du *flow* les plus répandues sont les auto-évaluations par questionnaires et les mesures physiologiques (Fang, Zhang et Chan, 2013). Ces dernières concernent principalement l'utilisation d'électromyographie faciale (EMG) et les mesures de la réponse électrodermale (EDA). L'EMG fournit des informations sur l'expression des émotions grâce à une mesure directe des muscles du visage. L'EDA est, quant à elle, utilisée pour évaluer l'excitation du sujet grâce à la mesure de la conductivité électrique de la peau. Nonobstant l'existence de ces outils précis, mais invasifs et à l'interprétation ardue, la mesure la plus courante de l'état de *flow* demeure l'auto-évaluation au moyen de questionnaires. Les échelles les plus communément utilisées sont dérivées de la Flow State Scale (FSS) initialement conçue pour mesurer l'expérience optimale vécue lors des activités sportives (Jackson & Marsh, 1996). Une deuxième version, plus récente, a été développée suite à des recherches initiées dans un contexte sportif et prolongées dans d'autres environnements : la FSS-2. Cette échelle s'appuie sur les dimensions fondamentales de l'état de *flow* (Csikszentmihalyi, 1990) et sur des analyses qualitatives et des entretiens réalisés auprès d'athlètes de haut niveau (Jackson, 1992, 1995, 1996).

Cet outil et ses dérivés consistent donc à interroger des personnes, soit pendant le déroulement, soit au terme d'une activité, quant à l'intensité de leur vécu de chacune des 8 dimensions conceptuelles du *flow*. Par exemple, pour la dimension « but précis », on trouve l'item : « je savais exactement ce que j'avais à faire » ; pour la dimension « expérience autotélique », on trouve l'item : « j'ai trouvé cette expérience très gratifiante ». Les participants répondent à ce questionnaire par le biais d'une échelle de Likert en 5 points, de 1 (tout à fait d'accord) à 5 (pas du tout d'accord). Une version française de la FSS-2 a pu être validée (Fournier, Gaudreau, Demontrond-Behr, Visioli, Forrest & Jackson, 2007).

En ce qui concerne le *flow* dispositionnel (habilité à atteindre l'état de *flow*), une échelle proche de la FSS-2 a été élaborée : la DFS-2 (pour Dispositional Flow Scale version 2). Cette dernière diffère de la précédente en ce qu'elle vise à mesurer, non pas un état de *flow* particulier, mais un trait de la personnalité. Sa dénomination originale était d'ailleurs « Trait Flow Scale » (Jackson, Kimiecik, Ford & Marsh, 1998). Cet outil a été conçu en reformulant les items de la FSS-2 afin d'obtenir une mesure plus dispositionnelle du *flow*. Par exemple, on trouve des items comme : « (de manière générale) Je sais clairement ce que je cherche à faire » (dimension but précis) ou encore « (de manière générale) quand je fais face à un défi, je pense que mes compétences vont me permettre de relever ce challenge » (dimension équilibre défi-aptitudes). Les participants répondent à ce questionnaire par le biais d'une échelle de Likert en 5 points, de 1 (jamais) à 5 (toujours).

D'un point de vue critique, malgré la complémentarité entre les méthodes physiologiques et par auto-évaluations, les auteurs soulignent leur insuffisance en ce qui concerne la mesure d'un état aussi complexe et dynamique que le *flow* (Jackson, 2000; Jackson & Eklund, 2002; Jackson et al., 1998; Jackson, Thomas, Marsh, & Smethurst, 2001; Russell, 2001). Nonobstant la possibilité de se soustraire de l'influence de certains biais liés à la

remémoration des épisodes de *flow* en mesurant ce construit « à chaud », les chercheurs ont insisté sur la limite de ces échelles utilisées dans une approche quantitative et souligner l'intérêt d'utiliser des méthodes plus qualitatives (Jackson & Marsh, 1996).

2.3. L'expérience optimale dans différents contextes

De nombreuses études se sont appuyées sur les travaux fondateurs de Csikszentmihalyi (1990) et ont permis de mettre en évidence et d'explorer l'impact de l'expérience optimale dans divers contextes.

L'expérience de *flow* individuelle a donc été étudiée dans le sport (Jackson, 1992), dans le domaine de la santé, du travail, de la musique (Massimini & Carli, 1988; Steinhart, 1998), des mathématiques (Nakamura, 1998), de la religion (Massimini, Csikszentmihalyi, & Della Fave, 1988), et bien d'autres encore.

Ainsi, et en raison des préconisations relatives aux performances des athlètes, le domaine sportif est l'un des plus fertile en matière de recherches sur l'expérience optimale. De nombreuses études -qualitatives ou quantitatives- ont mis en évidence la présence du *flow* et des relations que cet état entretient avec certains facteurs dispositionnels ou situationnels propres aux activités physiques. Notamment les performances, la préparation mentale ou encore l'orientation de la volonté du sportif : Maîtrise personnelle vs. Compétition pour l'atteinte d'un objectif (Jackson, 1996; Jackson & Marsh, 1996; Marsh & Jackson, 1999).

Des recherches sur les sportifs occasionnels ont aussi révélé des corrélations entre le *flow* et la satisfaction, l'enjouement, la concentration ou encore le contrôle ressenti lors des apprentissages (Stein, Kimiecik, Daniels, & Jackson, 1995). Chez les sportifs de haut niveau, le *flow* entretient des liens, plus forts encore, avec les compétences perçues, un faible

niveau d'anxiété et la motivation intrinsèque (Jackson et al., 1998). Pour disposer d'éléments en faveur des athlètes qu'ils accompagnent, les entraîneurs ont des lors un grand intérêt à être sensibilisés au fonctionnement du *flow* et à ses potentialités. Dans le contexte sportif cet état est recherché pour les performances exceptionnelles qu'il permet d'atteindre, cependant d'autres domaines de recherches s'orientent également vers une meilleure compréhension du *flow* pour d'autres raisons (thérapeutiques, bien-être, diagnostiques, etc.).

Ainsi, et cela permettra de mieux cerner le contexte de cette thèse, notons que le *flow* a récemment été l'objet de nombreuses recherches dans les environnements virtuels. Plusieurs études ont ainsi attesté l'importance du rôle de l'expérience optimale dans les comportements prenant place dans ces espaces qu'ils soient en ligne ou non. Certains travaux ont exploré les liens entre *flow*, sentiment de présence, apprentissage virtuel et *gameplay* (Draper & Blair, 1996; Finneran & Zhang, 2003; Novak & Hoffman, 1997; Sheridan, 1992; Steuer, 1992). D'autres recherches ont pu confirmer des corrélations entre le fort bien-être associé à l'état de *flow* et le contrôle, l'expérimentation et les comportements d'exploration dans les espaces en ligne (Ghani & Deshpande, 1994; Ghani, Supnick, & Rooney, 1991; Katz, 1987). Les environnements virtuels n'étant pas nécessairement bâti dans l'optique de jouer, voyons maintenant ce qu'il en est pour le cas spécifique du jeu vidéo.

2.4. Le *flow* dans les jeux vidéo

Comme évoqué dans l'introduction générale, en plus d'être abordé dans les cursus académiques de *game design* et dans les ouvrages décrivant la discipline, le modèle individuel du *flow* est mobilisé par les professionnels exerçant dans les studios de

conception de jeu vidéo. Ainsi, ces artisans du ludique accordent une attention toute particulière à ce que les fruits de leurs conceptions fournissent aux joueurs les conditions propices à l'émergence de l'état de *flow*. En outre, les jeux vidéo sont, par essence, souvent pourvus de plusieurs éléments clés menant à l'expérience optimale. De fait, ils mettent en scène un contexte propice à la concentration et à l'immersion ; la progression des joueurs y est orientée vers des buts précis, organisés autour de défis adaptés à leurs compétences, le tout aisément pilotable grâce à de nombreux feedback de toutes natures (Csikszentmihalyi, 1993).

Souhaitant appliquer au *game design*, de la manière la plus directe qui soit, les éléments issus de la théorie du *flow*, Chen (2006) a conçu un jeu vidéo dont les mécaniques ludiques reposent fidèlement sur ce modèle. Ainsi, tout dans ce jeu est pensé pour permettre aux joueurs de connaître l'expérience optimale le plus fréquemment possible. Par exemple, afin de disposer d'un niveau de difficulté toujours adapté aux compétences du joueur (dimension « équilibre défi-aptitude » du *flow*), l'intelligence artificielle du jeu est modulée de façon dynamique au cours des parties (notion de « Dynamic Difficulty Adjustment »). Ce jeu, gratuitement disponible sur internet (<http://interactive.usc.edu/projects/cloud/flowing/>), a naturellement été nommé « fIOW »...En conclusion, les jeux vidéo, par leurs raisons d'être autant que par leurs conceptions entretiennent des liens de proximité avec l'expérience optimale et permettent souvent aux joueurs de connaître l'état de *flow* (Sherry, 2004).

Au-delà de l'approche relativement intuitive qu'adoptent les *game designers*, un certain nombre d'études académiques se sont intéressées à l'état de *flow* tel qu'il peut être vécu lors de la pratique des jeux vidéo. Des recherches se sont penchées sur les liens entre *flow* et addiction. Wan and Chiou (2006) ont par exemple mis en évidence qu'il ne semblait

pas y avoir de relation entre l'expérience du *flow* et les addictions aux jeux en ligne. Très peu d'étude sont allés jusqu'à étudier les liens entre les états mentaux tels que le *flow* et certains éléments précis du *game design*. Une des rares recherches ayant atteint ce niveau d'analyse est celle de Nacke et Lindley (2010). Les auteurs, motivés principalement par des objectifs méthodologiques, ont modifié certains paramètres du *design* du jeu (richesse du *level design*, nombre et dangerosité des ennemis, ...) afin d'explorer l'impact de ces variations sur le *flow* et l'immersion. Cette étude a notamment pu mettre en évidence la valence émotionnelle positive et l'état d'excitation physiologique (au niveau cardiaque et de la réponse électrodermale) associé à l'état de *flow*.

De leur côté, Sweetser et Wyeth (2005) ont proposé un modèle nommé « *GameFlow* » qui repose sur la théorie du *flow*. Destiné à analyser le plaisir ressenti lors de la pratique d'un jeu, ce modèle est composé de huit dimensions conceptuelles principales (concentration, défi, habiletés, contrôle, buts précis, feedback, immersion, et interaction sociale) qui rejoignent partiellement celles de la théorie originale du *flow*. Ce modèle a été utilisé pour évaluer plusieurs types de jeux (e.g., Omar & Ali, 2011 ; Brown, Ceccarini & Eisenhower, 2007 ; Khoo, Cheok, Nguyen & Pan, 2008). La particularité de cette approche est que son utilisation est focalisée sur l'évaluation de l'activité et qu'elle nécessite que des experts étudient les jeux afin d'évaluer dans quelle mesure ils incluent des éléments relatifs au *GameFlow* (Sweetser & Wyeth, 2005). Sa principale limite réside dans le fait que de nombreux critères d'un jeu sont difficiles à appréhender et à évaluer par des observateurs extérieurs, il est alors indispensable d'avoir recours à des tests utilisateurs (*playtests*) faisant intervenir des joueurs (Sweetser & Wyeth, 2005).

Parce qu'il est déjà implanté et manipulé dans l'univers du *game design* et parce qu'il permet d'analyser certains processus psychologique en jeu lors de la pratique d'une activité plaisante, le modèle du *flow* présente un intérêt important au regard de notre objectif. Ce dernier, rappelons-le, consiste à caractériser l'expérience optimale telle qu'elle est susceptible de prendre place au niveau groupal.

3. Vers l'identification des expériences optimales collectives : *group flow* et *team flow*

3.1. Rares éléments de définition

Comme nous l'avons évoqué précédemment et allons le détailler à présent, la littérature contient très peu de références concernant le vécu du *flow* dans un contexte social (léger et al., 2013; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002). En effet, comme le soulignait Mosek (2009), le fonctionnement des équipes (*team*) ainsi que l'expérience optimale (*flow*) sont deux objets d'intérêts majeurs pour les psychologues, mais paradoxalement, l'étude du concept au croisement de ces deux notions : « *team flow* », a été largement négligé.

Les rares recherches qui ont évoqué ce concept sont à ce jour non publiées, et prennent souvent la forme de thèses académiques. Certaines définitions peuvent y être relevées : « le *team flow* est une expérience optimale impliquant l'absorption totale d'une équipe dans la réalisation d'une tâche ainsi qu'un état de conscience qui optimise ses performances » (Cosma, 1999). « Le *team flow* implique la perception individuelle qu'un membre d'une équipe a que ses partenaires sont aussi en état de *flow*, de telle sorte que l'expérience est perçue au niveau groupal » (Quinn, 2003).

Afin d'apporter quelques éléments de caractérisation conceptuels, certains auteurs se sont intéressés à aborder le *team flow* par le biais d'une définition « négative ». Ainsi Mosek (2009) évoque la notion de « *team collapse* » (que l'on peut traduire par « implosion ou effondrement d'équipe ») comme pouvant être l'opposé du *team flow*. Le « *team collapse* » correspondrait donc au « pire » fonctionnement d'une équipe, c'est-à-dire à une période « d'effondrement » au cours de laquelle ses membres réalisent des performances bien en deçà de leurs possibilités, mettant ainsi à mal la performance collective (Apitzsch, 2006). Les individus étant liés par une certaine interdépendance, ils s'influencent les uns les autres, permettant ainsi au phénomène d'effondrement de gagner la majorité des membres de l'équipe (Mosek, 2009). A l'inverse, le *team flow* serait donc l'état de fonctionnement optimal d'une équipe, il correspondrait à une dynamique au cours de laquelle les performances individuelles et surtout coopératives sont au dessus de la moyenne. Bien que ces éléments soient issus d'étude non publiées, il est possible d'envisager la possibilité que, de manière similaire, les dispositions de coopérations optimales puissent être contagieuses au sein de l'équipe, permettant au *team flow* de s'établir au niveau groupal de façon partagée.

3.2. Les premières explorations

En l'absence de modèle théorique attesté empiriquement, les premiers explorateurs du concept de *team flow* se sont appuyés exclusivement sur la définition et les méthodes relatives au *flow* individuel pour en définir et en mesurer la version groupale. Ces premières tentatives avaient principalement pour cadre le contexte sportif. Des détails méthodologiques, apportant de précieuses informations sur l'approche théorique adoptée par les différents auteurs, sont présentés dans chacune des synthèses ci-dessous.

Cosma (1999) a étudié l'existence de *flow* et de *team flow* au sein d'équipes américaines de football (*soccer*). Dans cette étude, l'auteur souhaitait explorer la validité d'une échelle de *team flow*, en mesurant cet état à l'aide d'une version modifiée de l'échelle de *flow* individuel (FSS pour *Flow State Scale*) développée par Jackson et Marsh (1996). L'outil ainsi élaboré (TFSS pour *Team Flow State Scale*) reprenait les dimensions conceptuelles de l'expérience optimale individuelle et adaptait la formulation des items de manière à situer le vécu au niveau groupal. Voici des exemples d'items librement traduits : « nous savions clairement ce que nous avons à faire », « nous agissions automatiquement », « nous n'étions pas préoccupés par notre performance pendant l'événement », etc. Ainsi, les participants devaient évaluer grâce à ce questionnaire, à la fin de la saison sportive, l'état dans lequel se trouvait tous les membres de l'équipe (généralisation véhiculée par l'utilisation des termes « nous » ou « l'équipe ») à la suite de certaines rencontres.

Les résultats de cette étude ont permis de mettre en évidence, d'une part que les membres des équipes éprouvaient des ressentis relatifs aux mêmes huit dimensions que celles décrivant l'état individuel de *flow* et d'autre part, que ces dimensions n'étaient pas représentées selon les mêmes pondérations. Par conséquent, Cosma (1999) proposa un modèle du *team flow* à quatre facteurs : (1) but précis, (2) focalisation sur l'équipe/feedbacks, (3) concentration-perception du temps, (4) expérience autotélique en groupant et adaptant certaines dimensions du *flow* individuel : a) but précis, b) focalisation sur l'équipe/feedbacks, c) concentration-perception du temps, d) expérience autotélique. En ce qui concerne les limites de cette étude, se pose la question de la pertinence d'interroger les participants, non seulement sur ce qu'a ressenti l'équipe entière (par l'utilisation des pronoms « nous » et « on »), mais aussi en s'appuyant exclusivement sur l'extrapolation au niveau groupal de dimensions initialement conçues pour décrire un état individuel.

Dans une thèse de doctorat de l'Université de Calgary (Canada), Lazarovitz (2003) a exploré les liens entre *flow* individuel, *team flow*, cohésion et performance au sein d'équipes de joueuses de hockey canadiennes. L'objectif de l'auteur était d'établir des connexions entre ces différents concepts en les mesurant à la suite de rencontres sportives ou lors de journées sans compétition. La cohésion au sein de l'équipe était mesurée à l'aide du GEQ (pour *Group Environment Questionnaire*). Les performances des équipes étaient mesurées à la fois par les athlètes eux-mêmes (grâce au *Self-Report of Performance Scale* : SRPS) et par leur coach (grâce au *Coach's Report of Performance Scale* : SRPS). Le *flow* individuel était évalué par les joueurs à l'aide du DFS-2 (pour *Dispositional Flow Scale* version 2) et du FSS-2 (pour *Flow State Scale* version 2). Quant au *team flow*, là encore par manque d'assise théorique, l'auteur s'est appuyé sur une définition et une mesure du *team flow* basée sur la version individuelle du concept. Par conséquent, l'évaluation de cet état était réalisée par l'intermédiaire d'un questionnaire reprenant les dimensions du *flow* individuel et interrogeant les participants sur la perception qu'ils avaient à propos de l'état de l'équipe en tant qu'unité. La différence méthodologique notable par rapport aux travaux de Cosma (1999) concerne le fait que les items d'évaluation étaient ici formulés de manière à explicitement mettre en avant l'aspect perceptif de la mesure. Ainsi, tous les items de cette version de la *Team Flow State Scale* commençaient par une formule du type « Je percevais que l'équipe... ». D'apparence anecdotique, cette subtile modification de la mesure permet de recueillir des perceptions individuelles à propos d'un état groupal plutôt que le même type de perceptions, évaluées comme si le répondant représentait seul l'équipe entière (donc tous ses membres à la fois). Les résultats de cette étude ont permis de mettre à jour différents types de liens entre le *flow* individuel, le *team flow*, la cohésion et les

performances de l'équipe. Ces données n'étant pas directement reliées à notre objectif, nous ne les détaillerons pas dans le cadre de cette étude.

Une autre étude non publiée (Mugford, 2006) s'est intéressée aux liens existants entre l'état de *flow* individuel, lorsqu'il est vécu en équipe, et les différentes formes de cohésion (la cohésion a trait aux liens sociaux d'une part et opérationnels d'autre part, unissant les membres d'une équipe dans la poursuite de leurs objectifs ; une définition plus complète du concept est fournie plus loin). Nous n'irons pas plus loin dans le détail de cette étude car l'auteur ne s'est pas focalisé sur le concept de *team flow*, mais a plutôt proposé l'existence d'un construit nommé « harmonie d'équipe » qui entretiendrait des relations avec l'état de *flow* et les deux types de cohésion d'équipe d'autre part.

Dans une étude longitudinale menée auprès d'une équipe de basketteurs, Mosek (2009), a étudié les rapports existants entre *flow* individuel, *team flow*, cohésion de groupe et émotions.

La méthodologie de cette étude, si ce n'est son caractère longitudinal, était très proche de celle de Lazarovitz (2003). A la suite des rencontres, l'auteur a réalisé ses mesures auprès des 14 participants en ayant recours à : la FSS-2 pour le *flow* individuel, la TFSS (non validée) pour mesurer le *team flow* éprouvé pendant le match, le GEQ pour la cohésion de groupe et l'IZOF (*Individual Zones of Optimal Functioning*) pour mesurer les émotions. Au-delà des liens que les résultats ont permis d'établir entre les différentes formes de cohésion (sociale et opératoire) et le *team flow*, tel qu'il était défini et mesuré, cette étude a mis à jour une forte corrélation entre les dimensions du *flow* individuel et les mêmes dimensions du *team flow*. Cependant, comme le souligne l'auteur dans les limites de son étude, ceci est

potentiellement lié au fait, qu’une fois encore, l’outil utilisé pour mesurer le *team flow* était une échelle de *flow* individuel dont les items ont été reformulés pour s’adapter à un contexte d’équipe.

De manière générale, l’ensemble de ces travaux a permis de progresser dans l’appréhension des contextes d’émergence du *team flow*. Cependant, comme l’ont eux-mêmes soulignés les auteurs, ces travaux n’ont pas permis de caractériser plus précisément l’essence de ce concept. Il est intéressant de noter que ces chercheurs, dans les limites de leurs études, évoquent le fait que le *team flow* semble être un état dont la nature conceptuelle est probablement proche de celle du *flow* individuel, mais que ces deux processus psychologiques diffèrent sans doute sur un certain nombre d’aspects.

Ce n’est qu’en 2007 que Sawyer, dans l’ouvrage « Group genius » qui visait à présenter la manière de favoriser la performance, la créativité et l’efficacité des groupes, a proposé le terme de « *Group flow* » ainsi qu’une description des différents facteurs permettant de décrire spécifiquement cet état mental. L’auteur définit le *group flow* comme « un état de performance optimale, atteint par un groupe qui agit aux meilleurs de ses capacités » (Sawyer, 2007, p.43). Les dix facteurs clés rapportés par l’auteur comme étant susceptibles de permettre l’atteinte de *group flow* sont les suivants :

L’objectif de groupe

Pour être performant et permettre au « génie groupal » d’émerger, le groupe doit disposer d’un but suffisamment précis pour que les membres puissent se focaliser dessus et savoir lorsqu’ils s’en approchent.

Ecoute attentive

Le second facteur favorisant l'atteinte du *group flow* est issu de l'étude du fonctionnement des acteurs de théâtre d'improvisation. Il concerne le fait d'être « à l'écoute » de ce que font les autres. Le bénéfice de cette écoute attentive est de pouvoir improviser et/ou rebondir sur leurs répliques et leurs actions sans avoir préalablement planifié sa propre intervention.

Concentration totale

Le *group flow* est davantage susceptible d'être vécu par les membres d'un groupe lorsqu'ils sont focalisés sur la tâche qu'ils réalisent plutôt que sur des contraintes extérieures. Et ce, même si ces contraintes apportent une certaine pression qui pourrait potentiellement être motivante pour le défi qu'elle véhicule ou accentue.

Contrôle

Le quatrième facteur susceptible de favoriser l'émergence du *group flow* réside dans le contrôle que le groupe peut exercer sur la tâche qu'il réalise. Ce contrôle décrit surtout l'autonomie dont doit disposer le groupe en ce qui concerne les prises de décisions.

Mélange des egos

Pour connaître le *group flow*, les membres d'un groupe doivent pouvoir être capables de mettre leurs individualités de côté et de se soumettre à l'esprit de groupe. Dans cette dimension, l'auteur définit aussi le *group flow* comme l'état connu par les membres d'un groupe lorsqu'ils sont en synchronie et qu'ils semblent agir sous l'impulsion d'un seul esprit.

Contribution égale

Le *group flow* est plus susceptible d'émerger lorsque tous les membres du groupe ont contribué de manière égale à la performance finale.

Familiarité

Le septième ressort de l'émergence du *group flow* concerne le fait que les membres du groupe doivent partager certains types de connaissances. Il s'agit d'informations sur la manière d'agir de leurs partenaires, sur le déroulement général de la tâche à réaliser, sur la compréhension du but qui leur est commun et sur les styles de communication de chacun.

Communication

Pour voir émerger le *group flow* en leur sein, les membres d'un groupe doivent être en constante communication. L'auteur souligne aussi que cette communication peut survenir hors des cadres formels qui lui ont été destinés.

Continuer d'avancer (« *moving it forward* »)

L'idée qui sous-tend ce facteur concerne la volonté qui doit animer le groupe de continuer à construire sur des idées qui peuvent ne pas sembler porteuses au premier abord.

La possibilité de l'échec

Le dixième et dernier facteur permettant l'émergence du *group flow* est lié au fait que le groupe doit percevoir une possibilité d'échouer dans son entreprise. Dans la description de ce facteur, l'auteur souligne aussi que le *group flow* est à portée d'atteinte

lorsqu'il y a un équilibre parfait entre différents types de tensions : nouveauté et convention, écoute des autres et de soi-même, structure et improvisation, esprit cadré et fantaisie.

Au delà du fait que cette contribution aborde seulement la manière d'atteindre l'état de *group flow* en contexte professionnel (Sawyer, 2007), elle présente un certain nombre de limites. Tout d'abord, aucune étude scientifique validée n'est décrite, ni même citée comme ayant permis d'aboutir à la typologie présentée. Par ailleurs, certaines des dimensions évoquées décrivent simultanément plusieurs processus qui paraissent renvoyer à des notions distinctes. Par exemple, la dimension « mélange des egos » concerne à la fois l'importance –pour connaître le *group flow*- de savoir mettre son ego de côté au profit du groupe et à la fois le fait que cet état donne l'impression au membres du groupe d'agir sous l'impulsion d'un esprit commun. Ce manque de précision dans ce que couvre une dimension se retrouve aussi dans la dimension « continuer d'avancer » qui semble pertinente seulement dans le contexte spécifique des tâches collectives de réflexion (brainstorming par exemple).

De plus, bien que l'auteur ait introduit ici, pour la première fois, la terminologie de « *group flow* » dans un ouvrage publié, il semblerait que les éléments rapportés aient précisément tous trait au fonctionnement des équipes plutôt que des groupes dans leur forme générale. Cette distinction d'appellation peut paraître anecdotique, mais les formes sociales du *flow* étant très peu documentées, il est fondamental de faire preuve de la plus grande rigueur en ce qui concerne les premiers apports de définitions.

3.3. Distinction entre *group flow* et *team flow*

La distinction entre les deux formes de *flow* social que sont le *flow* de groupe et le *flow* d'équipe est justement l'un des éléments principaux de la problématique sur laquelle sont bâtis les travaux de Walker (2010). Cette étude expérimentale, prenant place dans le contexte de jeux collectifs, est la seule publication récente issue de la littérature scientifique qui apporte des éléments théoriques et méthodologiques spécifiquement relatifs aux formes sociales du *flow*. Ce travail a donc naturellement constitué l'un des appuis principaux de cette thèse, nous allons en détailler quelques apports fondamentaux.

La contribution paradigmatique majeure de Walker (2010) concerne les éléments de définition auxquels l'auteur aboutit dans la première partie de l'étude. De manière inédite, une distinction est établie entre les différentes formes de *flow*. Au-delà du *flow* individuel, l'auteur suggère l'existence de deux formes distinctes de *flow* social.

La première nommée « *co-active social flow* » concerne les situations dans lesquelles des individus éprouvent une forme d'expérience optimale liée au fait de réaliser ensemble une tâche. Ces personnes sont en co-présence et pratiquent donc une activité collective, mais qui ne nécessite pas d'eux qu'ils interagissent. Voici des exemples de situation de *co-active social flow* citées par les participants de l'étude : faire le ménage avec ses colocataires en écoutant de la musique, faire une descente de snowboard en montagne avec des amis, courir un marathon au sein d'un groupe, etc.

La seconde forme de *flow* social : « *interactive social flow* » désigne cette fois, le vécu de *flow* que peuvent connaître des individus lorsqu'ils pratiquent une activité, ou réalisent une tâche, qui nécessite d'eux la mise en place d'une certaine coopération. Parmi ces

situations, on trouve par exemple : jouer au basket en équipe, chanter dans une chorale devant un public, faire l'amour n'importe quand avec mon partenaire, etc.

Cette première étude a d'ailleurs permis de montrer que cette seconde forme de *flow social* (i.e. *interactive social flow*) est vécue comme plus agréable que la première forme (i.e. *co-active social flow*).

Cette étude s'attachait ensuite à étudier les liens entre le niveau d'interdépendance (degré de dépendance entre les membres d'une équipe) d'une tâche, le vécu de l'expérience optimale et l'expression subséquente de joie. Les participants étaient invités à jouer par équipe de deux à un jeu de raquettes dans lequel ils devaient se faire des passes par-dessus un filet. Dans la première condition expérimentale, le but du jeu était de faire le plus d'échange possible avec les joueurs de l'équipe d'en face sans que la balle ne tombe à terre. Dans la seconde condition expérimentale, la consigne précisait que les binômes présents de chaque côté du filet devaient échanger la balle entre eux au moins une fois avant de la renvoyer aux joueurs d'en face. Ainsi, les deux conditions expérimentales mises en place permettaient de faire varier le niveau d'interdépendance entre les joueurs d'une même équipe (faible dans les échanges directs et fort dans le cas où chaque binôme devait d'abord se passer la balle avant de la renvoyer à l'autre équipe). Les mesures utilisées permettaient de recueillir par questionnaire l'état mental le plus ressenti par les joueurs lors de la pratique du jeu : *flow*, anxiété, ennui ou apathie. Ces quatre états avaient été sélectionnés car ils reprennent directement les caractéristiques proposées par Csikszentmihalyi (1991) dans le modèle décrivant le rapport entre les compétences des individus et la difficulté perçue d'une tâche (voir Figure 1). Par ailleurs, les individus devaient évaluer, sur une échelle d'intensité, la joie qu'ils avaient éprouvée en jouant. En outre, des juges observaient les participants

pendant la session et évaluaient l'expression de cette même joie. Les principaux résultats de cette étude ont mis en évidence, d'une part que le *flow* est l'état mental le plus ressenti dans les deux conditions expérimentales et d'autre part que les joueurs expriment et rapportent avoir vécu davantage de joie lorsqu'ils sont en situation d'interdépendance forte plutôt que faible. Les mesures réalisées n'ont cependant pas permis de savoir si la plus forte intensité de joie était liée à une plus grande intensité de *flow* (laquelle n'était pas mesurée dans cette étude) ou à d'autres facteurs tels que l'existence d'une contagion émotionnelle au sein du collectif (Totterdell, 2000).

Ainsi, bien que ces travaux soient davantage focalisés sur le caractère plaisant du ressenti de chacune des formes de *flow* social et non sur le fonctionnement propre de ces processus, ils ont au moins permis de les distinguer. Cette étude a également mis en lumière le lien que l'interdépendance positive (voir plus loin pour une définition complète du concept) semble entretenir avec les formes sociales du *flow*.

De manière subséquente à ces travaux, et afin d'harmoniser les appellations issues des différentes études, dans le présent manuscrit nous appellerons « *group flow* » la forme de *flow* social correspondant au « *co-active social flow* », et « *team flow* » la forme de *flow* social correspondant à l'« *interactive social flow* ». Cette distinction reprend tout simplement celle existante entre les groupes et les équipes ; ces dernières étant des groupes dont les membres sont unis par la poursuite d'un but commun et la mise en œuvre de compétences complémentaires (Katzenbach & Smith, 1993). En outre, nous focaliserons notre approche théorique sur la forme interactive du *flow* social (i.e. *team flow*) en raison de sa nature coopérative.

3.4. Formes sociales du *flow* dans les jeux vidéo

En ce qui concerne les liens que les formes sociales de l'expérience optimale peuvent entretenir avec le *game design* ou avec la pratique même des jeux, la revue de la littérature a permis de constater que, là encore, il existe une absence totale de référence. La définition de ces concepts et l'appréhension de leurs fonctionnements sont donc des challenges susceptibles d'apporter nombre d'éléments précieux aussi bien aux psychologues sociaux, qu'aux *game designers*.

4. Les concepts proches des formes sociales du *flow*

Afin de poursuivre la définition du cadre théorique dans lequel s'inscrit le *team flow*, il apparaît important de préciser quelques construits connexes liés au fonctionnement des équipes. Ces éclaircissements ont aussi pour but de mieux distinguer ce concept peu défini, des proches entités théoriques qui sont quant à elles, bien balisées.

4.1. La cohésion

Le premier concept qu'il convient de définir est celui de la cohésion. Identifiée par certains théoriciens comme l'une des variables les plus importantes dans le fonctionnement des groupes restreints, c'est un construit proche du *team flow* dans le sens où lui a été reconnu un impact sur le fonctionnement et les performances des équipes. En effet, un nombre considérable de recherches ont mis en évidence des liens positifs entre la cohésion et les performances des équipes (Granito & Rainey, 1988; Kozub & McDonnell, 2000; Slater & Sewell, 1994; Westre & Weiss, 1991; Widmeyer & Martens, 1978; Williams & Hacker,

1982; Williams & Widmeyer, 1991). De plus, la cohésion a aussi été rapprochée du *team flow* dans le cadre d'études explorant leurs relations et leurs effets sur les performances (Lazarovitz, 2003 ; Mugford, 2006). En effet, on dit souvent que l'union fait la force...mais qu'est ce que la cohésion exactement ?

La cohésion est le processus dynamique qui résulte en la tendance d'un groupe à rester uni dans la poursuite de ses objectifs instrumentaux et de la satisfaction des besoins affectifs de ses membres (Carron, Brawley, & Widmeyer; 2002). Le modèle de Widmeyer (1985) propose de considérer la cohésion comme un construit divisée en deux dimensions : (1) l'intégration du groupe (GI pour *Group Integration*) qui correspond à la perception individuelle de la proximité des membres, de la similarité des liens à l'intérieur du groupe ainsi qu'à la perception du degré d'unité du groupe ; et (2) l'attraction individuelle vers le groupe (ATG pour *Attraction To the Group*) qui renvoie à l'ensemble des sentiments individuels des membres à l'égard du groupe, au désir d'être accepté et aux sentiments à l'égard des autres membres du groupe.

Chacune de ces dimensions peut s'exprimer selon deux orientations, l'une sociale (notée « S » pour *Social*), « orientation ou motivation globale tournée vers le développement et le maintien du groupe », l'autre opératoire (notée « T » pour *Task*), « orientation ou motivation globale tournée vers la réalisation des objectifs du groupe » (Widmeyer, Brawley & Carron, 1985, p. 17).

En somme, la cohésion est définie par quatre facteurs : (1) l'intégration opératoire du groupe (GI-T pour *Group Integration-Task*) qui renvoie aux sentiments individuels relatifs à la similitude, à la proximité et aux relations à l'intérieur de l'équipe comme entité orientée vers la réalisation d'une tâche) ; (2) l'intégration sociale du groupe (GI-S pour *Group*

Integration-Social) qui désigne les mêmes sentiments individuels d'un membre de l'équipe, mais en ce qui concerne la perception du groupe comme une unité sociale ; (3) les attractions individuelles opératoires pour le groupe (ATG-T pour *Individual Attractions To the Group-Task*) qui spécifient les sentiments individuels d'un équipier à propos de sa participation personnelle dans la tâche, à la productivité, aux buts et aux objectifs du groupe ; et (4) les attractions individuelles sociales pour le groupe (ATG-S pour *Individual Attractions To the Group-Social*) qui précisent les sentiments individuels d'un équipier à propos de sa participation personnelle, de son acceptation et de son intégration sociale au sein du groupe.

Par ailleurs, Carron et Brawley (2000) précisent que la cohésion n'est pas une caractéristique immuable d'un groupe. Ils indiquent qu'elle peut changer au cours du temps, en nature et en amplitude, durant les processus de formation, de développement, de maintien et de dissolution du groupe. Cependant, ils soulignent également que la cohésion n'est pas un phénomène « volatile » ; au contraire, les changements se feraient progressivement au cours du temps. De manière globale, les méta-analyses portant sur le concept de cohésion mettent en évidence de nombreuses divergences et contradictions en ce qui concerne sa définition mais aussi l'impact de ses différentes dimensions (Buton, Fontayne, & Heuzé, 2006).

De manière contradictoire avec ce qui est évoqué en introduction de cette partie, certaines recherches menées sur la cohésion décrivent aussi la relation négative que ce concept entretient, dans certains contextes, avec les performances (Lenk, 1969 ; Landers & Lüschen, 1974). En outre, bien que depuis les années 1980 les modèles multidimensionnels de la cohésion prédominent, les débats concernant les définitions de ce construit perdurent (Dion, 2000). Ces deux éléments, entre autres, reflètent la difficulté d'établir une définition

précise, transversale et partagée de certains concepts lorsqu'ils arborent une telle complexité. Ainsi, nous imaginons sans mal que le *team flow* puisse lui aussi être l'objet de nombreux et houleux échanges avant de trouver une délimitation théorique stable.

4.2. Le sentiment d'efficacité (individuel et collectif)

Le second construit qu'il convient de définir, là encore, pour le rapport qu'il entretient avec le vécu coopératif et les performances d'équipes, est celui du sentiment d'efficacité collective (Bandura, 1997). Cette confiance détenue par les membres d'une équipe en ce qui concerne leurs capacités collectives a été reconnue comme ayant un rôle majeur dans le fonctionnement des équipes (George & Ritz, 1995). Plusieurs études ont mis en évidence les performances supérieures des équipes possédant un fort sentiment d'efficacité collective sur celles où cette composante est plus faible (Feltz, Bandura, & Lirgg, 1989 ; Spink, 1990 ; Zander, 1971).

Au regard de la problématique développée dans ce travail de thèse, il apparaît pertinent de ne pas se limiter à l'étude de la dimension collective du sentiment d'auto-efficacité, mais aussi d'analyser la voie empruntée par Bandura (1997), pour passer d'une définition individuelle à une définition collective d'un tel construit.

Le sentiment d'auto-efficacité concerne les croyances qu'un individu entretient à propos de ses capacités à exécuter une tâche donnée (Bandura, 1997). Cette définition n'apporte, en soi, pas grand-chose à notre question de recherche, nous retiendrons seulement qu'elle met l'accent sur la perception individuelle. Pour cette raison, on parle de « sentiment d'auto-efficacité » (par simplicité, on parle souvent d'« auto-efficacité » ou d'« efficacité personnelle »). Cette notion de perception est aussi au cœur de la définition du sentiment d'efficacité collective. Bandura (1997) définit ce concept comme étant la perception que

partagent les membres d'un groupe quant à leur capacité conjointe d'organiser et d'exécuter les actions requises pour atteindre un niveau de réussite donné. Ainsi, et bien que l'efficacité collective soit une croyance partagée au niveau groupal, fondamentalement, elle refléchit des perceptions individuelles à l'endroit des capacités de l'équipe (Bandura, 1997).

Ce souci de définir la dimension collective du concept tout en restant centré sur les perceptions individuelles qui la sous-tendent se retrouve aussi dans la manière de mesurer ces construits. Ainsi, au niveau individuel, il existe des outils pour mesurer le sentiment d'auto-efficacité dans de multiples contextes. Les mesures associées reposent sur la perception que l'individu a de pouvoir réussir certaines tâches. Au niveau collectif, Bandura (1997) a proposé deux approches distinctes. La première consiste à mesurer le sentiment d'efficacité personnelle de chacun des membres du groupe puis à agréger ces scores. On parle alors de scores d'efficacité personnelle agrégés. La seconde approche vise à mesurer la perception de chacun des membres quant à leur perception des capacités du groupe en tant qu'unité, puis à agréger ces scores. Dans ce cas, on a affaire à un score d'efficacité collectives agrégées. L'auteur a alors suggéré que cette seconde méthode serait plus proche du fonctionnement réel des processus auxquels elle renvoie et permettrait ainsi de meilleures prédictions des performances de l'équipe.

Outre la définition de l'efficacité collective, qui demeure un construit majeur de la psychologie sociale positive, potentiellement proche du *team flow*, nous retiendrons de ces éléments théoriques qu'ils présentent deux manières distinctes de considérer un phénomène prenant place au niveau groupal. A savoir, il est possible de l'envisager comme

un agrégat des perceptions qu'entretiennent les individus, soit à propos d'eux-mêmes au sein de ce groupe, soit à propos de leur groupe en tant qu'unité.

Dans le cadre de notre travail afin d'approcher le concept de *team flow*, de manière conforme aux préconisations de Bandura (1997), nous nous placerons dans une perspective basée sur ce second paradigme.

4.3. L'Interdépendance positive

L'interdépendance positive semble également être un construit proche du *team flow*, et il est judicieux de se pencher sur sa caractérisation dans la mesure où il s'agit, à ce jour, du seul concept dont les relations avec les formes sociales du *flow* aient fait l'objet d'une publication (Walker, 2010).

L'interdépendance positive renvoie à la perception que nourrissent les membres d'un groupe quant au fait que leurs actions et performances sont liées et, qu'éventuellement, ils ne peuvent atteindre leurs objectifs que si leurs partenaires atteignent aussi les leurs (Johnson & Johnson, 1989, 1999). L'interdépendance négative concerne, quant à elle, l'existence d'une relation de compétition entre les performances d'une entité (groupe ou individu) et celui auquel elle est opposée (i.e. nous ne pouvons gagner que si nos adversaires perdent). L'absence d'interdépendance signifie quant à elle qu'il n'y a pas de relation entre les performances des différentes entités en jeu.

L'interdépendance positive est à la base de toute entreprise coopérative (Johnson & Johnson, 1999). Les auteurs ont mis en évidence différents sous-types d'interdépendance positive :

- Interdépendance de but : les membres d'une équipe sont en interdépendance de but lorsqu'ils partagent des objectifs communs,

- Interdépendance de ressources : certaines ressources (matérielles ou informationnelles) sont partagées entre les membres de l'équipe, nécessitant d'eux la mise en place d'une forme de partage,
- Interdépendance de tâche : la progression de la tâche de chacun des membres de l'équipe est dépendante de celle des autres (que ce soit pour débiter, évoluer ou s'achever...),
- Interdépendance des récompenses : ce type d'interdépendance définit le degré auquel la récompense d'un individu dépend de la performance de l'équipe ou de ses partenaires,
- Interdépendance des rôles : chaque membre possède un rôle spécifique qui permet la mise en place de synergies avec ceux des autres.

De nombreuses études se sont penchées sur les impacts de ces différents types d'interdépendance sur les comportements coopératifs, les performances, etc., et ce, principalement dans le contexte pédagogique. Des recherches ont par exemple mis en évidence que l'interdépendance de ressources motive les individus à obtenir des ressources de ses partenaires mais pas nécessairement à leur en fournir. Il a aussi été prouvé que l'interdépendance de but favorise la coopération et les comportements d'entraide car chaque membre de l'équipe est bénéficiaire du succès des autres (Johnson & Johnson, 1989). En ce qui concerne les formes sociales du *flow*, nulle étude n'a cherché à établir les liens pouvant exister entre les différents sous-types d'interdépendance et l'émergence des expériences collectives optimales.

Chapitre 2

- Etude 1 -

Effet de l'interdépendance sur les formes individuelles et collectives du flow dans un jeu vidéo multi-joueurs coopératif

1. Introduction

Cette étude est un premier pas dans la quête du *team flow*. Elle s'appuie sur la seule recherche expérimentale portant sur cet objet publiée à ce jour, à savoir l'étude de Walker (2010) réalisée dans le cadre d'un jeu de balle en équipe. Au delà des questions portant spécifiquement sur l'exploration et la définition conceptuelle du *team flow*, nous souhaitons aussi éclairer l'impact que le *game design* des jeux coopératifs pouvait avoir sur le ressenti du *flow* individuel en contexte social. En effet, une expérience collective forte pourrait aussi s'envisager comme émergeant de plusieurs ressentis mémorables bien que non-interactifs. Ainsi, nous avons tenté d'apporter des réponses au questionnement évoqué par Walker (2010) concernant la relation entre l'interdépendance positive entre les membres d'un groupe et l'intensité de l'état de *flow* individuel que ces derniers sont susceptibles d'éprouver. En effet, dans les conclusions de son étude, Walker (2010) met en évidence le fait que la joie exprimée dans le cadre d'un jeu collectif dans lequel les participants sont liés par une forte interdépendance est plus intense que la joie exprimée quand cette même

interdépendance est faible. Le chercheur questionne alors la supérieure intensité de la joie ressentie en condition de forte interdépendance : provient-elle d'une fréquence et/ou intensité plus élevée(s) de l'état de *flow* qui l'a causé, ou procède-t-elle d'autres raisons ?

N'ayant mesuré ni l'intensité, ni la fréquence du *flow* que vivaient les participants, Walker (2010) souligne l'intérêt que pourrait revêtir une démarche palliant à ces manques.

A cette fin, nous avons introduit dans cette étude une mesure de ces deux paramètres (fréquence et intensité du *flow* individuel) afin d'explorer les liens qu'entretiennent l'interdépendance positive et l'état de *flow* individuel. Par ailleurs, comme nous l'avons vu dans l'introduction théorique, il existe un vrai besoin de développer de nouvelles méthodes d'identification de l'expérience optimale. Aussi, nous avons cherché à mettre en place un outil de détection du *flow* innovant, basé sur l'observation des comportements des joueurs.

Bien que l'on en connaisse peu sur la nature exacte et le fonctionnement du *group flow* et du *team flow*, certaines études (Walker, 2010; Cosma, 1999; Mugford, 2010; Lazarovitz, 2003 ; Mosek, 2009) ont pu mettre en évidence que l'expérience optimale pouvait être partagée par plusieurs personnes. L'étude de Walker (2010), sur laquelle une partie de nos travaux s'appuie, tout en prolongeant la portée, a notamment souligné l'importance de l'interdépendance positive en tant que facteur explicatif de l'émergence de ces formes partagées du *flow*. A la suite de ces recherches, nous avons souhaité identifier plus finement les différents types d'interdépendances (de tâche, de ressource, de rôle, de but, de récompense) qui sous-tendent le *gameplay* coopératif (i.e. *teamplay*) d'un jeu afin de mieux comprendre comment l'interdépendance positive peut agir sur l'émergence des expériences optimales.

En résumé, l'objectif de cette première étude était donc de tester en situation de laboratoire l'influence de l'interdépendance positive sur les différentes formes de *flow* (i.e. *flow* individuel, *group flow* et *team flow*) dans le contexte d'un jeu vidéo multi-joueurs coopératif. D'un point de vue méthodologique nous avons souhaité profiter de cette manipulation pour explorer le développement d'une méthode d'identification des expériences optimales par l'observation du comportement des joueurs.

Plus spécifiquement, nous nous proposons de répondre aux questions de recherche suivantes :

- 1- (Q1) Le *flow* individuel est-il plus fréquent et ressenti plus intensément en situation d'interdépendance forte qu'en situation d'interdépendance faible ?
- 2- (Q2) Quel est l'influence de l'interdépendance positive liant les membres d'une équipe sur le *group flow* d'une part et sur le *team flow*, d'autre part ?

Aperçu et hypothèses

Deux conditions expérimentales de coopération multi-joueurs ont été mises en place. Dans le premier groupe de joueurs, le jeu a été organisé de manière à créer une faible relation d'interdépendance positive entre les membres de l'équipe, chaque joueur portant une responsabilité vis-à-vis des actions de jeu qui n'engageait pratiquement que lui. Dans le second groupe de joueurs, l'interdépendance positive était plus forte, les joueurs ayant des responsabilités partagées, des buts communs, et fréquemment l'occasion de coopérer dans le jeu.

Hypothèse 1 : Effet de l'interdépendance sur le *flow* individuel

A partir de ce qui a été développé dans l'introduction, il était attendu que la fréquence et l'intensité des épisodes de *flow* individuel soient plus élevées dans la condition d'interdépendance forte que dans la condition d'interdépendance faible.

Nous souhaitons nous appuyer sur les résultats de nos observations pour mettre en évidence une éventuelle différence au niveau des occurrences d'épisodes de *flow* et sur les questionnaires post-expérimentaux en ce qui concerne l'intensité de ces états optimaux.

Hypothèse 2 : Effet de l'interdépendance sur le *group flow*

En nous basant sur les rares travaux portant sur le *group flow* (Walker, 2010), nous avons fait l'hypothèse de voir émerger davantage d'épisodes de *group flow* dans la condition « interdépendance forte » que dans la condition « interdépendance faible ».

Cette différence devait s'observer dans le comportement des joueurs (la méthode d'observation utilisée est décrite dans la partie « mesure »).

Hypothèse 3 : Effet de l'interdépendance sur le *team flow*

De la même manière, en ce qui concerne le *team flow* nous faisons l'hypothèse d'un plus grand nombre d'épisode de *team flow* dans la condition « interdépendance forte » que dans la condition « interdépendance faible ». Nous souhaitons nous baser sur l'observation du comportement des joueurs pour mettre en évidence une éventuelle différence à ce niveau (cf. partie « mesure »).

2. Méthode

2.1. Participants

69 participants (65 hommes et 4 femmes), âgés de 20 à 35 ans ($M = 24.3$ ans, $ET = 4.73$) ont été sollicités pour participer à cette étude. Tous étaient des joueurs de jeux vidéo, d'un niveau d'expertise allant de joueur régulier (2 heures par semaine) à expert (plus de 20h par semaine). Les joueurs étaient réunis en équipe de trois dont les membres se connaissaient au préalable mais n'avaient jamais joué au jeu.

Les analyses des questionnaires pré-expérimentaux confirmèrent à posteriori que tous les participants étaient des joueurs relativement rompus aux jeux vidéo (le temps de jeu moyen allant de une à cinquante heures par semaine ; $M = 9.8$, $ET = 11.36$). Sur les 69 participants, 37 d'entre eux (53.62%) jouaient à des jeux vidéo multi-joueurs au moins une fois par semaine et tous y avaient déjà joué une fois.

Recrutement des participants

Les joueurs ont été recrutés grâce à la base de données des testeurs de la plateforme de recherche pluridisciplinaire sur les usages des technologies de l'information et de la communication de Rennes (LOUSTIC). Les candidats étaient contactés par téléphone et invités à participer à une étude scientifique anonyme et gratifiée, sur la coopération dans les jeux vidéo. L'expérimentateur demandait aux candidats a priori intéressés d'indiquer à quels jeux ils jouaient et sur quelle(s) plate-forme(s). Si le joueur, dans sa réponse, ne mentionnait pas les MOBA (*Multiplayer Online Battle Arena*), l'expérimentateur cherchait à savoir si le participant y jouait ou y avait déjà joué. L'expérimentateur demandait donc quelques précisions, évoquant divers jeux, parmi lesquels, les MOBA. Il lui demandait s'il connaissait

ou avait déjà joué à *Counter Strike*, *Day Of Defeat*, *League of Legends* (LoL), *Warcraft III*, *COD*, *Myst*, à *Heroes of Newerth* (HoN), *FIFA* ou à *Defense of the Ancients* (DOTA)... Lorsque le participant indiquait avoir déjà joué à un MOBA, l'expérimentateur lui expliquait en quoi cela était problématique (les jeux de ce type fonctionnent sur un principe très similaire) et le participant était remercié. Dans le cas contraire, l'expérimentateur vérifiait que le joueur n'était pas opposé à ce type de jeu, en lui demandant quel type de jeu et de *gameplay* il n'aimait vraiment pas.

Si à l'écoute de ces descriptifs, le participant potentiel se montrait toujours intéressé, l'expérimentateur demandait au joueur s'il lui était possible de trouver dans son entourage deux personnes partageant globalement les mêmes affinités vidéoludiques et qui seraient intéressées pour participer à cette étude avec lui. Les équipes étaient donc constituées de joueurs qui se connaissaient. Enfin, il précisait que la passation durerait environ une heure et qu'un chèque cadeau d'une valeur de 15€ serait distribué à chaque participant. Si le participant acceptait, l'expérimentateur le remerciait, prenait ses coordonnées et convenait avec lui d'un rendez-vous pour la passation. En aucun cas l'expérimentateur ne donnait le contenu de la tâche expérimentale ou le nom du jeu afin d'éviter que le participant cherche à s'entraîner avant l'expérimentation.

2.2. Matériel

2.2.1. Matériel Technique

Dans le cadre de cette expérience, trois postes de jeu (ordinateurs PC connectés en réseau local et à internet) ont été utilisés. Sur chacun des ordinateurs, un compte d'invocateur de *League of Legends*® a été installé (voir ci-après la description de ce jeu).

Chaque poste était équipé d'une webcam et d'un micro-casque. Les webcams étaient orientées vers le visage des joueurs afin de pister les expressions faciales. Le logiciel Evocam était utilisé pour compiler les flux de données des trois caméras simultanément et ainsi obtenir une seule vidéo sur laquelle on peut voir les trois joueurs.

2.2.2. Le jeu vidéo « League of Legends © »

Choix du jeu

Le jeu League of Legends© (LoL) a été choisi comme tâche expérimentale pour plusieurs raisons.

Premièrement, l'inscription au jeu ainsi qu'une partie du contenu sont gratuits ce qui facilitait son accès dans le cadre d'une recherche expérimentale en laboratoire. Deuxièmement, le déroulement du jeu permet certaines manipulations expérimentales en modifiant simplement les consignes. Troisièmement, ce jeu en ligne était un des plus fréquentés (plus de 12 millions de comptes utilisateurs) au moment de l'étude. Le fait que les serveurs du jeu accueillent en permanence de nouveaux joueurs de tous niveaux d'expertise est une preuve factuelle de l'accessibilité du jeu (de sa prise en main et de l'apprentissage progressif qu'il permet). En outre, une analyse préliminaire du *game design* (décrit plus loin) a permis de confirmer que de nombreuses caractéristiques du jeu sont garantes de son potentiel à permettre l'atteinte de l'état de *flow* :

- Immersion et concentration : Le rythme du jeu est rapide, l'ambiance cohérente. Le joueur est face à un environnement facilitant son immersion et sa concentration sur le *gameplay* ;
- Objectif clair : L'objectif du joueur est clair et il sait aussi comment le décliner en sous-objectifs ;

- Feedback immédiat et univoque : Au cours de l'action, le joueur a un retour immédiat sur toutes ses actions et performances par des messages affichés à l'écran, sons, et effets visuels ;
- Possibilité de contrôle : Bien que les actions ne soient pas toutes faciles à réaliser, les contrôles sont précis. Le joueur peut donc disposer d'une maîtrise importante de ses choix et de ses actions.

Description du jeu

League of Legends© (LoL) est un MOBA (*Multiplayer Online Battle Arena*). Comme dans la plupart des MOBA, le but d'une partie est de mener son équipe, composée de trois ou cinq membres, à détruire le Nexus (camp de base) de l'équipe adverse (voir Figure 2). Pour ce faire, chaque joueur contrôle un personnage virtuel appelé « champion ». Les champions s'affrontent sur les trois voies (ou *lanes*) qui vont d'un camp à l'autre afin de faire des percées, de plus en plus incisives, qui mèneront finalement à l'assaut et la destruction du Nexus adverse. Afin de rendre la tâche plus difficile, des tours de défense appartenant à chaque camp sont disposées le long des « voies » (*lanes*). Ces tours sont autonomes et attaquent tous les adversaires qui passent à leurs portées, projetant alors une boule d'énergie destructrice sur l'unité prise pour cible.

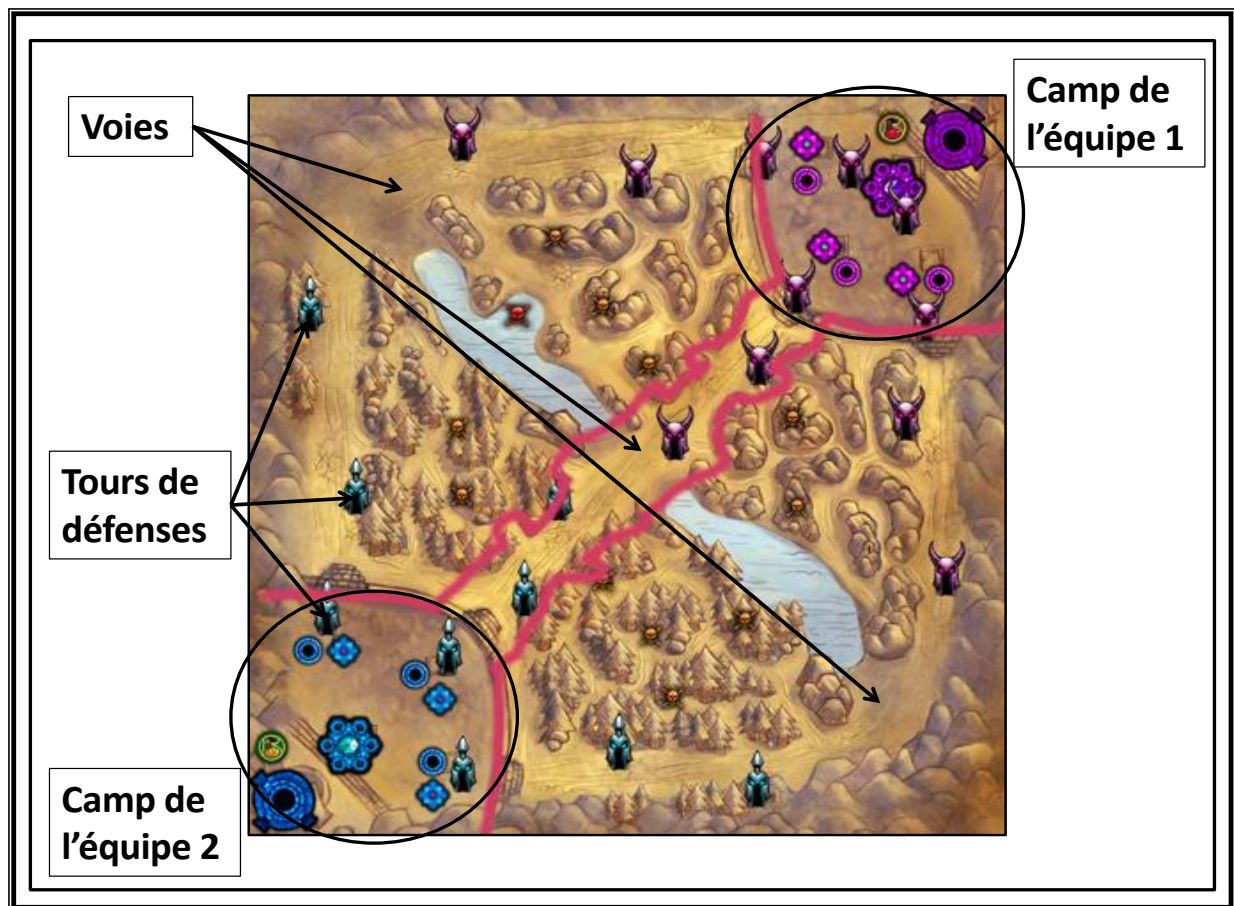


Figure 2: Carte de League of Legend : « The Summoner's Rift »

Les champions disposent de caractéristiques initiales différentes (certains commencent experts en combat rapproché et faible en magie, d'autres experts en magie mais peu résistants, etc.) et de pouvoirs qui leurs sont propres (décocher une flèche de glace, frapper le sol pour étourdir les adversaires, ...). Au fur et à mesure des combats, les champions accumulent des points d'expérience leur permettant de gagner des niveaux. Cette évolution apporte une amélioration des caractéristiques initiales du champion (plus fort, plus résistant, ...), une augmentation de son nombre de points de vie, des points disponibles pour utiliser les pouvoirs et enfin la possibilité d'apprendre de nouveaux pouvoirs. Les champions gagnent également de l'or, acquis principalement en tuant des personnages peu puissants contrôlés par l'ordinateur et aux comportements très

prédictibles : les « sbires » ; mais aussi en éliminant les champions de l'équipe adverse ainsi que les créatures neutres, contrôlées par l'ordinateur, qui peuplent la forêt entre les deux camps. L'or gagné peut être dépensé pour acheter des objets qui confèrent des bonus au champion.

Le *gameplay* de chaque champion (i.e. les différentes façons possibles de le jouer) est donc étroitement lié à ses caractéristiques, ses compétences et les objets qu'il possède à un instant précis.

Dans LoL, le *teamplay* (« *gameplay* collectif » ou « ensemble des actions à visée collective réalisées par les joueurs ») est central et les champions ont souvent des pouvoirs et des profils de combat complémentaires.




Champion	Principaux pouvoirs	Représentation visuelle
Morgana	<p>Black Shield = Bouclier anti-magie (utilisable sur soi ou sur ses partenaires).</p> <p>Dark Binding = Cage qui immobilise un adversaire.</p> <p>Tormented Soil = Flaque d'acide qui inflige des dégâts à ceux qui sont dedans.</p>	
Ashe	<p>Frost Shot = Flèches gelées qui ralentissent les cibles.</p> <p>Volley = Volée de flèches ciblant une large zone.</p> <p>Enchanted Arrow = Puissante flèche de givre qui immobilise un adversaire et lui inflige des dégâts.</p>	
Malphite	<p>Seismic Shard = Lance un rocher qui inflige des dégâts.</p> <p>Ground Slam = Heurte le sol afin d'infliger des dégâts aux adversaires alentour.</p> <p>Unstoppable Force = Charge vers une zone proche immobilisant les adversaires et leur infligeant des dégâts.</p>	

Tableau 1: Description des « champions » joués pendant la partie

2.3. Protocole expérimental

Afin de mesurer les effets de l'interdépendance sur le *flow*, le *group flow* et le *team flow*, deux conditions expérimentales mobilisant des processus coopératifs différents ont été

créées. Les consignes délivrées aux participants permettaient de manipuler la nature des liens unissant les joueurs de chacune des équipes.

Le plan expérimental est un plan à un facteur indépendant : l'interdépendance positive entre les joueurs, qui se décline en deux modalités :

- Faible : les champions sont chacun responsables d'une voie et ne sont liés que par l'interdépendance des récompenses ;
- Forte : les champions ont la responsabilité commune de toutes les voies et sont liés par différentes formes d'interdépendances (voir Tableau 2).

Condition expérimentale	Nombre de Participants
Interdépendance positive faible	33 (11 équipes de 3)
Interdépendance positive forte	36 (12 équipes de 3)

Tableau 2: Répartition des participants par condition expérimentale

Condition d'interdépendance positive faible

Dans cette condition les règles du jeu ont été modifiées de manière à proposer aux équipes une règle du jeu et un *gameplay* qui véhiculeraient très peu d'interdépendance positive. Ainsi, afin d'accroître l'indépendance entre les joueurs sans pour autant effacer totalement leur ressenti d'appartenir à la même équipe, l'interdépendance des récompenses (le chèque cadeau bonus de 15 euros par joueur) au sein des équipes a été conservée. En effet, il a été prouvé que ce type d'interdépendance permet de maintenir un lien entre les joueurs tout en ayant peu d'impact sur les processus coopératifs (Wageman, 1995). Ainsi, nous avons incité les joueurs à agir indépendamment en fournissant à chacun la charge d'un objectif individuel (indépendance des buts) qui ne nécessitait pas le concours

des autres pour être mené à bien (indépendance de la tâche et des ressources). Ces paramètres étaient induits par la consigne qui précisait la règle du jeu : « Dans le temps imparti, vous devez obtenir un maximum de points en éliminant les tours (3 points) et/ou les champions adverses (1 point) de votre *lane*. Si, parmi l'ensemble des équipes qui vont participer à cette étude, votre équipe est celle qui marque le plus de points, vous gagnerez un chèque cadeau bonus de 15 euros chacun ».

Condition d'interdépendance positive forte

Dans cette condition les champions devaient agir ensemble (interdépendance de la tâche) pour atteindre un objectif commun à l'équipe (interdépendance du but). En outre, la coprésence des champions sur un même lieu d'affrontement devaient les inciter à mettre à profit leurs profils de combat synergiques (complémentarité/interdépendance des rôles).

Par exemple, « Morgana » peut immobiliser un champion adverse, « Ashe » peut ainsi lui infliger des dégâts pendant que « Malphite » maintient à distance les adversaires, encaissant les dégâts et les empêchant d'intervenir. La consigne qui précisait la règle du jeu était : « Dans le temps imparti, vous devez obtenir un maximum de points en éliminant ensemble les tours (3 points) et champions adverses (1 point). Vous gagnerez des points seulement si vous êtes au moins deux lors de l'atteinte de ces objectifs. Si, parmi l'ensemble des équipes qui vont participer à cette étude, votre équipe est celle qui marque le plus de points vous gagnerez un chèque cadeau bonus de 15 euros chacun ».

Le Tableau 3 (ci-après) précise les différentes formes d'interdépendance présentes dans chacune des conditions expérimentales.

Interdépendance	Description	Présence dans la condition Interdépendance faible	Présence dans la condition Interdépendance forte
Tâche	Chaque joueur œuvrait sur une tâche dépendante de celles des autres.	Non	Oui
But	Les buts et les performances étaient définis en termes collectifs.	Non	Oui
Ressources	Les joueurs se partagent l'or, les aptitudes, les pouvoirs.	Non	Non
Rôle	Les combinaisons d'actions des différents rôles sont indispensables à l'efficacité de l'équipe.	Non	Non, mais forte complémentarité
Récompense	Tous les joueurs recevaient la même récompense en fin de partie en cas de victoire.	Oui	Oui

Tableau 3 : Les types d'interdépendance par condition expérimentale

Procédure expérimentale

La passation durait une heure et se décomposait en trois phases : la première visait à se familiariser avec le jeu, la seconde constituait la phase de jeu proprement dite et la dernière était une phase de debriefing.

Phase 1 : Préparation et familiarisation (30 min)

Une fois au laboratoire, les participants étaient accueillis et vivement remerciés. L'expérimentateur s'assurait de leur consentement libre et éclairé, leur précisait qu'ils pouvaient stopper l'expérience à tout moment et cela sans conséquence. Ensuite les joueurs étaient placés aléatoirement sur un des postes de jeu et invités à remplir le questionnaire pré-expérimental. L'expérimentateur lisait ensuite la consigne commune aux deux conditions et celle correspondant à la condition expérimentale testée. Les guides de jeu des trois champions (Malphite, Ashe et Morgana) étaient distribués aux joueurs de manière aléatoire. La phase de familiarisation d'une durée de vingt minutes débutait alors. Elle consistait à jouer deux parties de dix minutes, dans les conditions expérimentales afin que chacun des joueurs s'habitue aux commandes du jeu, à son champion et oublie la présence de la webcam.

Phase 2 : Phase de jeu

Les joueurs réalisaient ensuite une session de jeu de quinze minutes dans la condition étudiée. Le logiciel de capture vidéo était lancé à cet instant. L'expérimentateur se trouvait alors dans un box similaire à ceux des joueurs, hors de leur vue, mais accessible au cas où ces derniers auraient besoin de le solliciter. Au bout de quinze minutes, l'expérimentateur interrompait la partie et invitait les joueurs à remplir un questionnaire post-expérimental.

Phase 3 : Debriefing

A l'issue de la session de jeu, l'expérimentateur indiquait aux joueurs le but réel de l'étude et répondait aux questions. Les commentaires et retours des joueurs sur leur

expérience étaient notés. Les trois joueurs recevaient alors leur gratification et étaient à nouveau remerciés pour leur participation.

2.4. Mesures

2.4.1. Questionnaire pré-expérimental

Le questionnaire pré-expérimental (cf. Annexe 1) avait pour principal objectif de mesurer les caractéristiques socio-démographiques telles que l'âge, le sexe ainsi que d'identifier le niveau d'expérience et de pratique de jeu des participants (temps de jeu par semaine et pratique des jeux multi-joueurs).

2.4.2. Mesure de la concentration

Afin de compléter les mesures par observation de cet état (voir infra), le questionnaire post-expérimental contenait également une échelle de mesure de la concentration. Les joueurs étaient invités à renseigner le niveau de concentration ressenti durant la partie de 1 (« Très faible intensité ») à 7 (« Très forte intensité »).

2.4.3. Mesures du flow individuel

L'état de la littérature permet de mettre en évidence que les mesures du *flow* individuel sont diverses et contingentes aux activités (*flow* dans le sport, la musique, au travail, etc.). A partir de la littérature, un outil spécifique a été mis en place pour affiner les moyens de mesures existants et les adapter au contexte de l'étude.

Mesure par questionnaire

Pour cette étude, nous nous sommes basés sur une mesure du *flow* individuel par auto-évaluation au moyen d'un questionnaire (cf. Walker, 2010). Cette méthode avait été développée précédemment dans des études sur le *flow* (Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1988). Walker (2010) a proposé un outil dans lequel le participant cochant une case correspondant à l'état ressenti le plus fréquemment durant l'expérimentation, parmi 4 quatrepropositions. Ces quatre états reprenant ceux proposés par Csikszentmihalyi (1990) :

- Anxiété (défi perçu comme trop difficile),
- *Flow* (défi perçu comme faisable),
- Ennui (défi perçu comme trop facile),
- Apathie (défi perçu comme inintéressant).

Dans la continuité des travaux de Walker (2010), nous avons souhaité donner davantage de finesse à la mesure en permettant aux participants de préciser l'intensité de l'état ressenti. Ainsi, après avoir coché un des quatre états, le participant devait évaluer l'intensité de ce ressenti sur une échelle en 7 points de 1 («Très faiblement ressenti ») à 7 («Très fortement ressenti»). De manière à éviter des biais relatifs à une mauvaise compréhension du concept de *flow* de la part des participants, nous avons remplacé le terme « *flow* » par la terminologie « bien-être ». En outre, afin de recentrer la mesure sur une des dimensions centrales du *flow* (équilibre entre le challenge et les compétences) et d'éviter toute confusion par rapport aux sens des adjectifs, chacun des 4 états était précisé par une assertion mobilisant les termes « challenge » et « compétence ».

Par exemple, l'affirmation concernant le *flow* était : « J'ai ressenti principalement du bien-être car le défi était difficile, mais suffisamment accessible pour être motivant ».

Mesure par observation

Certains auteurs (Csikszentmihalyi, 1992 ; Cosma, 1999 ; Lazarovitz, 2003) ont souligné l'intérêt de combiner les approches qualitatives et quantitatives afin de s'approcher de l'essence -complexe et dynamique- du *flow* en le mesurant au moment même où il est vécu. Cependant, à notre connaissance, aucun outil d'observation permettant la détection du *flow* n'est disponible dans la littérature.

Sur un plan méthodologique, nous nous sommes donnés pour objectif d'identifier les épisodes de *flow* à travers l'observation du comportement des joueurs, sans les interrompre pendant leurs sessions de jeu. Ainsi, nous avons cherché à définir un *pattern* comportemental susceptible de traduire une expérience optimale chez les joueurs.

Le *flow* étant une expérience très subjective (Csikszentmihalyi, 1990), parmi ses dimensions principales (i.e., but précis, feedback clairs, concentration, contrôle, altération de la conscience de soi et de la perception du temps, expérience autotélique, équilibre compétences du participant/difficulté de l'objectif), la seule qui nous est apparue observable est la concentration. Les autres dimensions ayant essentiellement trait à la tâche à réaliser ou étant trop subjectives pour permettre le recueil d'indices observables.

En outre, il a été prouvé que la joie pouvait être une signature émotionnelle du *flow* (Walker, 2010). Ainsi, il peut être admis qu'une phase de concentration intense, suivie d'une expression de satisfaction pouvait constituer un épisode de *flow* (concentration) et sa signature (joie). En d'autres termes, nous avons fait l'hypothèse que la joie, en tant que conclusion d'un épisode de *flow*, pouvait permettre de détecter l'expérience optimale vécue juste avant lors d'une phase de concentration intense. Nous avons alors décliné ces deux

états mentaux, concentration et joie, en indicateurs observables qu'ils soient faciaux, posturaux et verbaux (voir la grille de codage, Tableau 4).

De manière complémentaire, le *flow* étant considéré comme un état de néguentropie psychique (Csikszentmihalyi, 1990) au cours duquel l'ordre règne dans la conscience, il est précisé dans sa définition première que certains états mentaux sont les témoins d'une absence de *flow*. En effet, l'ennui (la tâche est trop facile), l'anxiété (la tâche est trop difficile) et l'apathie (le joueur n'est pas intéressé par la tâche) sont caractérisés par une inadéquation entre le niveau du défi et les aptitudes de l'acteur et sont donc des états mentaux reconnus comme se trouvant hors du canal du *flow* (*flow channel*, (Csikszentmihalyi, 1990). Nous avons donc créé une catégorie « inconfort » qui regroupe ces trois états d'entropie psychique et permet de coder négativement la présence de *flow*. En effet, si un de ces états est repéré, alors le joueur n'est pas en état de *flow*, puisqu'il se trouve, par définition, hors du canal du *flow*.

2.4.4. Mesure du *group flow*

L'absence de définition précise du concept de *group flow* et de ses dimensions ne nous a pas permis d'affiner la séquence « concentration-joie » (définie pour identifier le *flow* individuel) en y ajoutant des indicateurs observables spécifiques ayant traits à l'aspect groupal. La présence de *group flow* été donc identifiée grâce aux mêmes comportements qu'au niveau individuel (voir ci dessus), à la différence que nous nous attendions à observer ces comportements simultanément chez plusieurs joueurs. Concrètement, par rapport à la mesure du *flow* individuel, les différences suivantes ont été considérées :

1. Lors d'un épisode de *group flow*, les joueurs d'une équipe devraient connaître et exprimer en même temps un accroissement de leur niveau de concentration dans le jeu.
2. De la même manière, la joie éprouvée par les joueurs à l'issue victorieuse d'un défi devrait, elle aussi, survenir de manière simultanée chez plusieurs membres de l'équipe.

2.4.5. Mesure du *team flow*

Comme nous l'avons vu dans l'introduction, la revue de la littérature ne nous a pas permis de trouver une définition validée du *team flow* et des dimensions qui le caractérisent. Par conséquent, là encore, nous avons cherché à développer notre propre méthode d'identification par observation. A priori, ce qui différencie le *group flow* du *team flow* semble résider dans l'action, ou plutôt « l'inter-action ». Sous cet angle d'analyse, le *group flow* (ou *co-active social flow*) peut être vécu lorsque plusieurs membres d'un groupe agissent en simple coprésence (Walker, 2010) : chacun influence et est influencé par la présence et les actions des autres sans pour autant réellement interagir avec eux. L'expérience optimale est sociale mais non liée à de la coopération. Notons que nous ne rentrerons pas ici dans les détails des mécanismes de contagion émotionnelle (cf. Schachter, 1959) susceptibles d'avoir lieu entre les membres de l'équipe dans ces moments collectifs. Le *team flow*, quant à lui, est un construit qui semble être étroitement lié à l'interaction entre les membres d'une équipe dans leur poursuite d'un objectif commun. Les joueurs ou leurs avatars ne sont pas seulement en présence les uns des autres mais ils coopèrent, mettant à l'œuvre des dynamiques interactives telles que la complémentarité, l'interdépendance...

En somme, le *group flow* et le *team flow* ont été préalablement définis comme revêtant une forme très similaire (concentration et joie subséquente). Cependant, nous avons aussi fait l'hypothèse qu'il serait possible de distinguer ces états en analysant l'action que réalisaient alors les joueurs. Autrement dit, dès lors que les avatars interagissaient, illustrant une coopération entre les joueurs (utilisation combinée de leurs pouvoirs, développement de tactiques bâties sur leurs placements, etc.), nous supposions être face à une situation de *team flow*. Et de manière complémentaire, lorsque les personnages jouent ensemble mais sans combiner leurs actions, il s'agit de *group flow*.

2.4.6. Capture et codage des observations à partir des vidéos

Grille de codage

Pour traiter le matériel vidéo, nous avons utilisé le logiciel Observer™ de Noldus. Ce logiciel nous a permis d'obtenir un profil des différents états éprouvés par les joueurs au fil du temps. Nous avons définis ces états comme étant mutuellement exclusifs afin d'élaborer une grille de codage qui permette d'identifier, à un instant donné, un joueur comme étant dans un seul des états suivants :

- concentration ;
- inconfort (regroupant les états d'entropie psychique : anxiété, ennui et apathie);
- joie ;
- autres états (tous les autres comportements observables qui ne seraient pas compris dans les catégories ci-dessus).

Chacun de ces états a été déclinés en un ensemble de comportements observables et d'indices faciaux, posturaux et verbaux (voir Tableau 4).

Etat	Exemples de comportements et d'indices faciaux ou posturaux	Exemples d'indices verbaux
Concentration	<ul style="list-style-type: none"> - Etre proche ou s'approcher de l'écran - Regard intense, profond ou fixe - Grimace - Tension générale, 	<ul style="list-style-type: none"> - Silence - Répétition d'une courte séquence verbale (« allez, allez, allez ») - Arrêt d'une phrase en cours - Absence ou délai dans la réponse à une question reçue - Verbalisation de faible intensité, relative à l'action et à destination de soi-même
Joie	<ul style="list-style-type: none"> - Sourires, - Rires, - Lever les bras ou serrer les poings en signe de victoire, 	<ul style="list-style-type: none"> - Verbalisation exprimant la joie ou la satisfaction,
Inconfort	<ul style="list-style-type: none"> - Soupirs, - Grommèlement, - Moue blasée, - Affaissement dans le fauteuil, - Mouvement d'irritation, - Taper sur la table, 	<ul style="list-style-type: none"> - Pester, râler, rager, - Proférer des insultes, - Verbalisation relative à l'ennui ou aux difficultés rencontrées,
Autres	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser son téléphone, 	<ul style="list-style-type: none"> - Echanges verbaux entre les joueurs,

Tableau 4: Etats étudiés et indices observables

Codage du *flow*

Le bien-être subséquent à l'état de *flow* est lié au défi que relève l'acteur et à la gratification intrinsèque qu'il y trouve (Csikszentmihalyi, 1990). Par conséquent, après avoir repéré les indices comportementaux de joie survenant à la suite d'un intense épisode de concentration, nous avons visionné les *replays* de chaque partie (i.e. l'enregistrement de la partie telle qu'elle est vue à l'écran) afin de savoir si ces expressions de gratification étaient ou non liées à l'atteinte d'un objectif de jeu. Le cas échéant, des encadrés noirs étaient ajoutés sur les profils d'observation afin de marquer la présence d'un épisode de *flow*.

Si la joie qu'exprimait le joueur n'était pas liée à un défi relevé dans le jeu mais à toute autre cause drolatique (événement amusant, remarque ou blague d'un autre joueur, etc.), alors cet épisode n'était pas considéré comme l'expression du vécu d'une expérience optimale.

La Figure 3 montre par exemple que le joueur 2 (sujet 2) est le seul de son équipe à avoir éprouvé des épisodes de *flow* (repérés par les trois encadrés noirs).

Sur ce même profil, on repère une phase de concentration du joueur (segment vert), puis l'expression d'une joie subséquente (segment bleu clair).



Figure 3: Profil d'équipe avec mise en évidence des épisodes de *flow* individuels (encadrés noirs)

Codage du *group flow* et du *team flow*

D'une manière similaire à celle utilisée pour coder le *flow* individuel, après avoir repéré les indices comportementaux (faciaux, posturaux ou verbaux) de joie ou de satisfaction survenant à la suite d'un épisode de concentration -et partagés par plusieurs membres de l'équipe- les *replays* de partie ont été visionnés afin de savoir si ces expressions de gratifications étaient ou non liées à l'atteinte d'un objectif de jeu. Le cas échéant, des encadrés noirs étaient ajoutés sur les profils d'équipe. Si le *replay* permettait en outre de constater que les joueurs avaient coopéré lors de cette séquence de jeu (plutôt qu'être simplement en coprésence), alors cet épisode était estampillé d'un astérisque pour signifier qu'il s'agissait plus particulièrement de *team flow* (voir Figure 4).

La Figure 4 montre (de gauche à droite) :

- un épisode de *group flow* partagé par les trois membres de l'équipe (repéré par le premier encadré noir),
- un épisode de *team flow* partagé par les joueurs 1 et 3 seulement (les encadrés sont liés pour illustrer ce partage partiel d'un même état),
- un second épisode de *group flow* partagé par les joueurs 1 et 2 seulement.

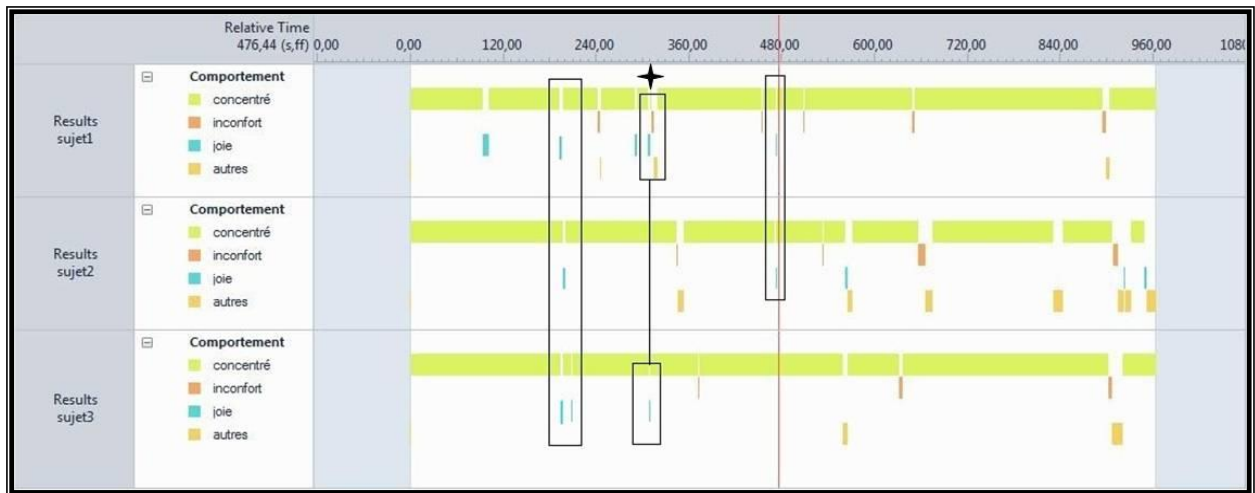


Figure 4: Profil d'équipe avec mise en évidence d'épisodes de *group flow* (encadrés noirs) et de *team flow* (encadrés noirs avec astérisque)

Analyse de fidélité inter-juge

Suite aux manipulations, une analyse de fidélité inter-juges a été menée sur le codage du matériel : captures vidéos des joueurs et interprétation de leurs comportements grâce aux *replays* associés. Après s'être fait préciser la méthode d'observation, un juge indépendant familier du concept de *flow* et de League Of Legends®, a visionné et évalué les données de cinq groupes de joueurs. Le coefficient kappa de Cohen obtenu est de 0.73, il reflète un bon accord inter-juges (Landis & Koch, 1977).

3. Résultats

3.1. Vérification de l'induction expérimentale

Une question du questionnaire post-expérimental avait pour but de mesurer l'induction expérimentale concernant le degré d'interdépendance perçu entre les membres des équipes dans chacune des conditions expérimentales (« Indiquez à quel point vous aviez

besoin de vos partenaires pendant la partie, pour atteindre votre objectif »). Le test de normalité de Shapiro-Wilk appliqué sur les scores de la condition interdépendance faible donne : $W = 0.86$, $p > 0.1$ et $W = 0.87$, $p > 0.08$ pour la condition interdépendance forte. La distribution des scores dans chacune des conditions suivait donc une loi normale. Un test T de Fischer Snedecor fut réalisé afin de tester l'homoscédasticité de chacun des groupes : $F = 9.16$, $p < 0.002$. Les variances des deux groupes de scores ne peuvent donc pas être considérées comme homogènes. Nous avons donc appliqué un test de Welch de comparaison de moyennes de deux groupes indépendants aux variances non homogènes : $T = -8.47$, $p < 0.001$. Le résultat significatif du test a donc permis de mettre en évidence une différence dans la perception de l'interdépendance au sein des équipes, entre les deux groupes, ce qui montre que l'induction expérimentale a fonctionné. En effet, les joueurs de la condition interdépendance faible percevaient comme moins nécessaire de disposer de l'aide de leurs coéquipiers ($M = 2.5$; $ET = 1.9$) que les joueurs de la condition interdépendance forte ($M = 6.3$; $ET = 0.7$). Comme nous le verrons dans la partie discussion, ce résultat est à nuancer car de nombreux groupes de joueurs nous ont signifié au cours des phases de debriefing, qu'ils ressentaient avoir besoin des autres pour gagner la partie mais, qu'au cœur de l'action, ils se sentaient finalement peu liés les uns aux autres.

3.2. Effet de l'interdépendance sur l'intensité et l'occurrence de *flow* individuel

Les états mentaux et leurs intensités

Cinq questionnaires post-expérimentaux n'ont pas pu être exploités et ont été écartés de l'analyse. Les analyses statistiques préliminaires ont permis d'établir que l'âge, le

sexe et le temps de pratique des joueurs n'avaient pas d'effets significatifs sur les variables étudiées. Le Tableau 5 (ci-après) synthétise les principaux résultats obtenus sur les états mentaux rapportés par les joueurs à la suite des sessions de jeux.

La concentration

Les questionnaires post-expérimentaux ont permis de mettre en évidence que tous les joueurs ont rapporté avoir été concentré durant la session de jeu et que l'intensité de cette concentration est élevée. Ce résultat se retrouve aussi bien dans la condition interdépendance faible ($M = 5.56$, $ET = 1.06$) que dans la condition interdépendance forte ($M = 5.45$, $ET = 1.03$). Aucune différence significative du niveau de concentration moyen n'a pu être mise en évidence entre les deux conditions.

De la même manière, les observations ont mis en évidence un état de concentration durable chez la plupart des joueurs. Le pourcentage moyen de temps passé dans l'état de concentration sur l'ensemble des groupes est de 88.94% ($ET = 6.57$), contre 3.02% ($ET = 2.6$) pour l'inconfort, 3.83% ($ET = 3.51$) pour la joie et 4.21% ($ET = 2.54$) pour la catégorie autres.

	Interdépendance faible	Interdépendance forte
<i>Inconfort</i>		
Effectif inconfort	9	6
Intensité moyenne	4.22	4.5
Ecart type	0.972	1.378
<i>Ennui</i>		
Effectif ennui	3	1
Intensité moyenne	4.67	5
Ecart type	2.52	0
<i>Flow</i>		
Effectif <i>flow</i>	21	23
Intensité moyenne	5.81	5.39
Ecart type	0.68	0.72
<i>Apathie</i>		
Effectif apathie	0	1
Intensité moyenne	-	2
Ecart type	-	-
Effectif TOTAL	33	31

Tableau 5: Les états mentaux principalement ressentis par les joueurs (effectifs, intensités moyennes et écarts types) par condition expérimentale.

Le *flow* et son intensité (hypothèse 1)

Un test de normalité de Shapiro-Wilk a été appliqué, pour chacune des conditions, sur les scores d'intensité de *flow* rapportés par les joueurs. Pour la condition interdépendance faible, ce test donne : $W = 0.73$, $p < 0.001$; et $W = 0.74$, $p < 0.001$ pour la condition interdépendance forte. La distribution des scores ne suit donc pas une loi normale.

Un test de Wilcoxon pour échantillons indépendants a été réalisé: $W = 528.5$, $p > 0.1$. Le résultat de ce test n'étant pas significatif, nous n'avons pas pu faire la preuve d'une différence d'intensité dans le vécu du *flow* rapporté par les joueurs entre la condition interdépendance faible ($M = 5.81$, $ET = 0.68$) et la condition interdépendance forte ($M = 5.39$, $ET = 0.71$). L'hypothèse 1 n'a donc pas pu être vérifiée.

Il n'y a pas non plus de différence significative entre les deux conditions, concernant le nombre de joueur ayant rapporté avoir vécu principalement un état de *flow* durant la partie. ($\chi^2 = 0.41$, $p > 0.5$).

Occurrence d'épisodes de *flow* individuel

Un test de normalité de Shapiro-Wilk a été réalisé sur le nombre d'occurrence d'épisode de *flow* individuel observé. Pour la condition interdépendance faible, le test donne : $W = 0.55$, $p < 0.001$ et pour la condition interdépendance forte : $W = 0.53$, $p < 0.001$. La distribution des scores ne suit donc pas une loi normale. Nous avons donc conduit un test de Wilcoxon pour échantillons indépendants : $W = 411$, $p = 0.91$. Nous n'avons pas pu mettre en évidence une différence significative d'occurrence d'épisode de *flow* individuel entre les deux conditions.

Illustrations des résultats

Pour illustrer les résultats, des captures d'écran issues des enregistrements vidéo ont été réalisées. Comme l'illustre la figure 5, chaque joueur était identifié par un code constitué de la lettre « G » (pour « Groupe »), suivi du numéro du groupe, puis du numéro du joueur selon sa position à l'écran.

GX-1	GX-2
GX-3	

Figure 5: Disposition des joueurs de l'équipe X, sur l'écran compilant les 3 flux vidéo

Les figures 6 et 7 montrent le joueur G17-2 lors d'un épisode de *flow* individuel. Sur la figure 6, ce joueur est concentré, totalement absorbé par ce qu'il fait, il est proche de l'écran et son regard est soutenu. Plus important encore, on sait grâce aux *replays* de la partie qu'il engage à ce moment précis un combat avec un champion adverse.



Figure 6: Joueur G17-2 concentré (12m3s de la vidéo)

Sur la figure 7, 3 secondes après, le même joueur a vaincu son adversaire et lève le bras en signe de victoire et s'écrit « ouaaaais ! ».

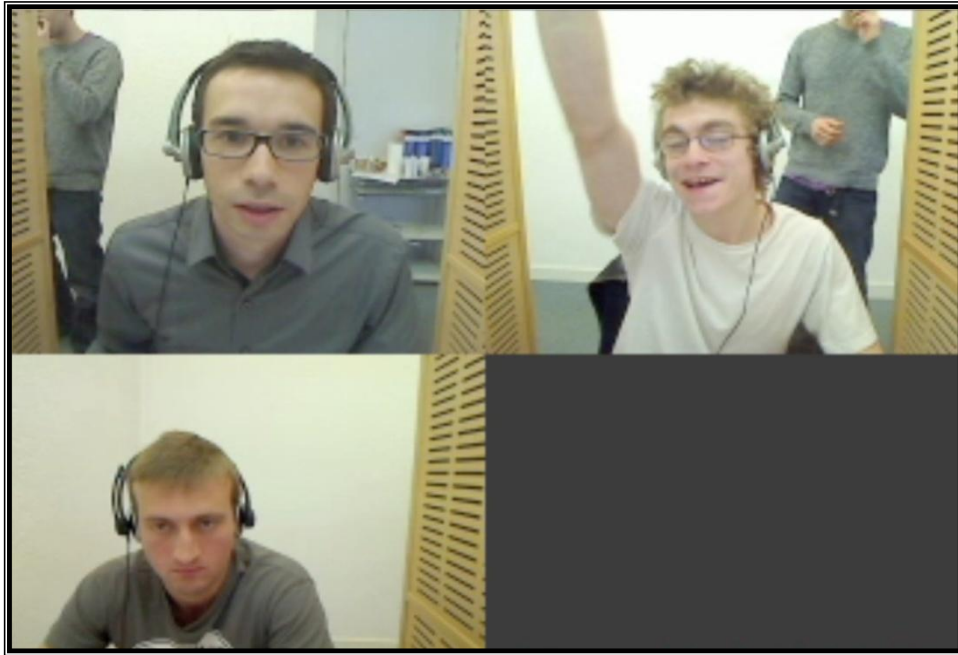


Figure 7: Joueur G17-2 manifestant sa joie (12m6s de la vidéo)

3.3. Effet de l'interdépendance sur le *group flow*

Pour chaque équipe nous avons agrégé les occurrences d'épisodes de *group flow* -qu'ils concernent deux ou trois joueurs- en un score de *group flow* global. Les 13 épisodes de *group flow* que nous avons alors pu identifier se trouvent tous dans la condition d'interdépendance forte. Les tests de Shapiro-Wilk exercés sur les groupes correspondant à chacune des conditions révélèrent que ces scores ne suivaient pas une loi normale. Un test de Wilcoxon pour échantillons indépendants a donc été effectué: $W = 20$, $p < 0.01$. Il apparaît significativement moins d'épisodes de *group flow* dans la condition interdépendance faible que dans la condition interdépendance forte (voir Tableau 6).

3.4. Effets de l'interdépendance sur le *team flow*

Quatre épisodes de *team flow* ont été observés. On en trouve 3 dans le groupe 22 et 1 dans le groupe 8. Ces deux groupes appartenant à la condition d'interdépendance forte. Un test de Wilcoxon pour échantillons indépendants a donc été réalisé: $W = 35$, $p = 0.1457$. Nous n'avons pas pu mettre en évidence de différence significative entre les deux conditions expérimentales concernant l'occurrence d'épisode de *team flow*.

Données qualitatives complémentaires : verbatims des épisodes de *team flow*

Le premier épisode de *team flow* (groupe 22, 0'54 min), survient alors que le joueur 1 et le joueur 2 se poursuivent sur la carte. Ils font la course et jouent au chat en utilisant le décor du jeu.

Joueur 1 : « Je suis où ? je suis où ? »

Joueur 2 : « Bouh, là ! c'est toi le chat ! »

Un épisode de *team flow* a été observé (groupe 22, 2'09 min) durant un combat au cours duquel deux joueurs du groupe 22 ont pu mettre en place une synergie pour attaquer un adversaire.

Joueur 1 : « Ouais ! J'l'ai immobilisé, attaquez-le »

Joueur 2 : « yes ! »

Ce groupe semble avoir connu un troisième épisode de *team flow* (groupe 22, 12"42 min) durant un autre combat.

Joueur 1 : « J'l'immobilise attends ! J'te mets un bouclier ! »

Joueur 2 : « C'est quoi ? »

Joueur 1 : « Ca te protège des trucs de magie ! »

Joueur 2 : « Ouaaaah ! Bah, merci !! »

Le quatrième épisode de *team flow* (groupe 8, 07"49 min) survient, lui aussi, durant un combat. Le joueur 1 immobilise un adversaire et chacun des autres joueurs en profite pour lui infliger des dégâts ou utiliser un de ses pouvoirs.

Joueur 1 : « J'l'ai immobilisé ! »

Joueur 2 : « Le héros, le héros, encore, encore »

Joueur 3 : « Nickel ! »

Joueur 2 : « Aaaah ! » (*satisfait*)

Joueur 1 : « Ouais ! J'l'ai eu ! »

	Interdépendance faible	Interdépendance forte
Episodes de <i>Group Flow</i>	0	13
Episodes de <i>Team Flow</i>	0	4

Tableau 6: Nombre d'épisodes de *Group flow* et *Team flow* par condition expérimentale.

Illustrations des résultats

Pour illustrer ces résultats, les figures 8 et 9 montrent l'équipe 8 lors d'un épisode de *team flow*. Cet exemple permettra aussi de souligner l'importance de considérer les verbatims dans l'analyse des résultats au regard de la difficulté à détecter certains comportements. Sur la figure 8, les membres de l'équipe sont absorbés par la situation qu'ils partagent lors de l'attaque d'un champion adverse.



Figure 8: Equipe G8, tous les joueurs sont concentrés

Sur la figure 9, 3 secondes après, l'équipe exprime sa satisfaction. Cependant, la joie n'est visible que sur le visage du joueur G8-2 (léger sourire). Ce sont les recueils de verbatims qui permettent de prendre la mesure de l'état des joueurs.



Figure 9: Equipe G8 satisfaite, seul G8-2 manifeste son contentement de manière visible

4. Discussion

Cette étude avait pour objectif d'étudier l'impact de l'interdépendance positive, entre les membres d'une équipe de jeux vidéo coopératif multi-joueurs, d'une part sur la fréquence et l'intensité du *flow* individuel (Q1), et d'autre part sur l'émergence des différentes formes sociales du *flow* (i.e. *group flow* et *team flow*) (Q2 et Q3). Par ailleurs, cette recherche se voulait aussi être un cadre méthodologique favorable à une première avancée dans le développement d'une méthode d'identification du *flow* par observation.

Les résultats obtenus grâce aux questionnaires post-expérimentaux n'ont pas permis de vérifier l'hypothèse selon laquelle, en condition d'interdépendance forte, le *flow* individuel est ressenti comme plus intense qu'en condition d'interdépendance faible. De la même manière, les observations n'ont pas permis de valider l'hypothèse selon laquelle les épisodes de *flow* individuel étaient plus fréquents dans cette seconde condition.

Nous nous attendions en effet à ce que la situation de coprésence des avatars des joueurs et leurs interactions accentuent l'intensité et la fréquence des états de *flow* individuels. L'absence d'effet à ce niveau peut s'expliquer par le fait que les joueurs semblent, en réalité, avoir davantage souffert, que bénéficié, du fait de devoir jouer ensemble. Bien que spéculative, cette interprétation est cohérente avec certaines études qui ont suggéré que réaliser une tâche en équipe pouvait être intrinsèquement plus difficile que de la réaliser seul. En effet, en plus des aptitudes cognitives nécessaires à l'accomplissement de la tâche, les membres de l'équipe doivent aussi mettre à l'œuvre des aptitudes sociales visant à coordonner leurs actions (cf. Walker, 2010). En outre, ce mécanisme peut avoir été accentué par le fait que les joueurs découvraient ce type de jeu et, par conséquent, étaient plus focalisés sur leurs propres apprentissages et moins sur la coordination des actions avec des coéquipiers.

Ceci s'accorde parfaitement avec les descriptions du concept de *flow* qui établissent que l'atteinte de cet état n'est possible qu'à travers la focalisation totale de l'attention sur une activité en cours (Csikszentmihalyi, 1990). Or, apprendre à jouer seul était sans doute déjà un défi pour certains joueurs et surajouter à ces efforts individuels une dimension sociale de nature coopérative était peut être un challenge trop ambitieux.

Par conséquent, il serait intéressant de reproduire cette étude auprès de joueurs ayant préalablement développé une expertise individuelle du jeu et disposant alors de ressources cognitives disponibles à investir dans les actions collectives (i.e. *teamplay*).

Par ailleurs, aucune étude n'ayant examinée en détails la relation fondamentale qu'entretiennent l'interdépendance positive et les différentes formes de *flow*, nous tenons à souligner l'importance d'être critique au regard de ce premier résultat. En effet, durant le debriefing, certains joueurs placés dans la condition « interdépendance forte » nous ont clairement évoqué leur ressenti que l'interdépendance au sein de l'équipe était davantage relative à la condition de victoire (interdépendance de but) qu'à la nécessité d'interagir lors des actions de groupes (interdépendance de tâche). Ainsi, la condition d'interdépendance forte, ne liait peut-être pas les joueurs d'une manière aussi « forte » que nous le supposions ou en tout cas, pas sur les processus que nous souhaitions manipuler (interactions et synergies entre les joueurs). Une autre limite réside dans le fait que l'intensité du *flow* a été mesurée à partir d'un questionnaire d'auto-évaluation administré en fin de session. Les scores d'intensité de *flow* rapportés par les joueurs ont donc probablement souffert des biais relatifs aux mesures par auto-évaluation (Jackson, 2000; Jackson & Eklund, 2002; Jackson et al., 1998; Jackson et al., 2001). Les joueurs devaient, en quelque sorte, construire une évaluation moyenne de l'intensité des différents états de *flow* qu'ils étaient susceptibles

d'avoir vécu pendant le jeu, ce qui est contradictoire avec la nature dynamique et complexe du *flow* (Csikszentmihalyi, 1992).

Group flow

Les résultats de nos observations ont néanmoins permis de mettre en évidence un nombre d'occurrence significativement plus élevé d'épisodes de *group flow* lorsque l'interdépendance induite était forte plutôt que faible. Les analyses des *replays* des parties ont permis d'aller plus loin dans l'interprétation de ce résultat et, notamment, de remarquer que les avatars des joueurs de la condition « interdépendance faible » ne s'étaient retrouvés en coprésence que de manière exceptionnelle et brève (se croisant rapidement, sans interagir, avant de retourner à leur tâches respectives).

Le fait que chacun des joueurs de la condition « interdépendance faible » porte une responsabilité individuelle à la fois lourde, mais aussi indépendante de celles des autres (défendre les tours d'une *lane*), explique sans doute qu'ils ne se soient pas retrouvés une seule fois pour s'entraider, et n'aient pas pu connaître l'état de *group flow*.

Ces premiers résultats sont néanmoins cohérents avec les travaux de Walker (2010) qui suggéraient l'importance de l'interdépendance dans l'émergence des formes sociales du *flow*. A un niveau fonctionnel, nous supposons que ce sont plus spécifiquement les interdépendances de but et de tâche qui ont eu l'impact le plus important sur l'établissement de ces épisodes -concomitants et partagés- d'expérience optimale. En effet, les *replays* nous ont aussi permis de remarquer que les avatars des joueurs de la condition « interdépendance forte » se retrouvaient en coprésence, permettant aux joueurs de connaître un état de *group flow* lorsqu'ils livraient ensemble un combat. Ainsi, non seulement les joueurs étaient liés, de manière « théorique », par un but commun (éliminer

le maximum de tours et de champions adverses) mais, en outre, le fait que la tâche exige le concours de chacun pour être menée à bien (pour que l'équipe gagne des points les avatars devaient être ensemble lors de l'atteinte d'un objectif) les amenait à se retrouver, créant ainsi les conditions propices à l'atteinte du *group flow*.

Team flow

Bien que quelques épisodes de *team flow* aient été repérés lorsque l'interdépendance induite était forte, les analyses statistiques n'ont pas permis de mettre en évidence une différence significative d'occurrence de cet état, entre les deux conditions expérimentales. Les joueurs de la condition « interdépendance faible » n'ont vécu aucun épisode de *team flow* et ceci semble lié au fait que leurs avatars ne se sont pratiquement jamais croisés dans le jeu et les joueurs n'ont ainsi jamais pu coopérer (cf. *group flow*, ci-dessus). Au niveau de la condition « interdépendance forte », le fait que seulement quatre épisodes de *team flow* aient été identifiés, questionne les raisons qui ont empêché les joueurs de connaître plus fréquemment l'expérience optimale de coopération. En effet, dans cette condition, 13 épisodes de *group flow* ont été identifiés contre seulement 4 épisodes de *team flow*. Cela signifie que les joueurs, bien qu'ayant partagé de nombreuses situations de jeux (dont 13 qui leur auraient permis d'atteindre l'état de *group flow*) n'ont, par ailleurs, que très rarement pu mettre en œuvre une réelle coopération. Nous basant sur les *replays* des parties, nous avons alors pût remarquer que les joueurs participaient souvent ensemble à des combats, mais agissaient alors, au cœur de l'action, de manière totalement indépendante.

La première explication de ce phénomène est liée au fait que les joueurs ne maîtrisaient pas suffisamment le jeu pour pouvoir mettre à l'œuvre la complémentarité de

leurs champions. Les joueurs utilisaient les pouvoirs de leurs avatars isolément, n'ayant pas saisis les synergies qui leurs étaient accessibles. Ceci est en partie conforté par le fait que les membres d'un seul groupe (le groupe 22 dont les membres ont connu 3 épisodes de *team flow*) font référence, dans leurs échanges, aux possibilités de synergies existantes entre leurs champions. Ce sont donc les seuls joueurs à avoir manifesté leur volonté de mettre en place et mobiliser une forme de modèle mental partagé leur permettant d'organiser leurs actions collectives (Cannon-Bower, Salas & Converse, 1993). Les modèles mentaux sont des registres d'ordre méta-cognitif permettant à plusieurs individus de mettre en commun des informations. Les joueurs y mémorisent des savoirs empiriques sur le jeu, son *gameplay*, etc., mais aussi des scripts d'actions (décrivant séquentiellement les actions à entreprendre dans une situation précise) qu'ils sont ensuite susceptibles d'opérationnaliser pendant le jeu (Richter & Lechner, 2009).

La majorité des joueurs étaient donc limités par un manque de connaissance concernant les synergies possibles entre leurs avatars, ainsi que par la subséquente impossibilité d'organiser des actions collectives efficaces. Par ailleurs, les joueurs étaient aussi mis en difficulté par le *gameplay* du jeu au niveau du contrôle nécessaire pour réaliser certaines actions. En effet, pour être utilisés efficacement, les pouvoirs de certains personnages demandent une subtile maîtrise des contrôles du jeu (la cage de Morgana par exemple nécessite de viser très précisément avec la souris tout en anticipant les déplacements de l'adversaire). Là encore, les *replays* permettent de confirmer cette remarque, car l'on y voit fréquemment des joueurs utiliser leur pouvoirs à mauvais escient (sur les minions plutôt que sur les champions), sans succès ou encore cliquer à tire-larigot sur les icônes des pouvoirs sans véritablement comprendre comment fonctionnent ces derniers.

La seconde raison pouvant expliquer la rareté des épisodes de *team flow* dans la condition d'interdépendance forte n'est pas liée à la manière dont les joueurs ont joué, mais directement à l'absence d'interdépendance de rôle existant entre les personnages dans le jeu. Ainsi, les champions ont des pouvoirs complémentaires -permettant sans doute l'atteinte de l'état de *team flow* quand ils sont mis en synergie- mais il ne s'agit pas, à proprement parler, d'une réelle dépendance opérationnelle liant les joueurs. En effet, bien que ce soit nettement moins efficace que de coopérer, les combats de base peuvent tout à fait être menés à bien sans interagir avec les autres avatars. C'est donc une des mécaniques de *teamplay* de ce jeu qui pourrait expliquer ce résultat (complémentarité entre les avatars, plutôt que réelle interdépendance de rôle et de tâche).

Au regard de ces résultats et des limites évoquées, il serait intéressant dans le cadre d'études futures de contrôler plus finement l'induction expérimentale en questionnant les joueurs sur leur ressenti par rapport à chacune des formes d'interdépendance. Par exemple, en vue de mesurer l'interdépendance des rôles, le joueur pourrait se voir demander d'évaluer une proposition du type : « En jeu, pour réaliser des actions collectives la spécificité des personnages joués par mes coéquipiers m'étaient indispensable ». Pour l'interdépendance des tâches : « Pour mener à bien mes objectifs et progresser dans le jeu, j'avais besoin des autres joueurs qu'ils réalisent certaines actions ».

5. Conclusion

Les résultats de cette étude ont permis de confirmer que, sous certaines conditions, l'expérience optimale semble pouvoir être suscitée par le *gameplay* et partagée par les

membres d'une équipe. Il reste cependant beaucoup à faire pour caractériser plus finement l'état de coopération optimale.

Cette recherche invite à poursuivre l'exploration des liens existants entre l'interdépendance positive et les différentes formes de *flow*. Ces pistes doivent être explorées aussi bien en contexte individuel que social. Ceci permettrait, de mieux cerner l'émergence et le fonctionnement de ces états, la manière dont ils sont ressentis mais aussi partagés et communiqués, en fonction des liens unissant les membres d'un groupe.

A l'avenir, il est donc primordial d'étudier en détail les formes d'interdépendances sollicitées par le *gameplay* des actions collectives, ainsi que la manière dont les joueurs s'approprient ces mécaniques de *teampplay*.

D'un point de vue méthodologique, cette étude a initié l'exploration de pistes très prometteuses relatives à la détection des états de *flow* par observation. Bien qu'il n'ait pas été testé directement, l'outil mobilisé ici a répondu à sa fonction première : identifier les épisodes de *flow* vécus par les joueurs afin d'établir les liens existants entre *gameplay* et expérience optimale. A l'avenir, il est fondamental d'en éprouver la validité en variant les jeux servant de support, en augmentant la taille des échantillons et, tout simplement, en confrontant directement les résultats issus des observations avec le ressenti des joueurs.

La première étude a permis d'explorer l'impact de l'interdépendance positive sur l'occurrence et l'intensité du *flow* individuel ainsi que sur l'émergence de ses formes sociales (i.e. *group flow* et *team flow*). Sur le plan méthodologique, nous avons aussi pu entamer le développement d'une nouvelle manière de détecter les expériences optimales en observant le comportement des joueurs. Au delà de l'étude de ces champs, aujourd'hui inexplorés, ces deux axes de travail se sont révélés féconds par leurs apports à la compréhension du *flow* et de ses formes sociales (voir Borderie & Michinov, 2014).

Mon constat à la suite de cette première étude fut le suivant : il me fallait véritablement chercher à développer une expertise encore plus fine du *flow* individuel afin d'appréhender au mieux la nature, le fonctionnement et les méthodes de détection du *team flow*. Avec du recul, cela paraît évident : comment définir et quantifier les formes collectives -nécessairement plus complexes- du *flow* si l'on ne maîtrise pas l'essence de ce qui a trait à son vécu individuel ? Or, en analysant les déclinaisons opérationnelles des éléments théoriques du *flow*, la mise en place d'un nouvel outil d'observation avait commencé à remplir cette fonction. Continuer à suivre cette piste permettait en outre de conserver une approche qui m'était chère : placer les joueurs au cœur des démarches de recherche afin de rester au plus près des liens entre *flow* et *gameplay*.

Notre objectif était donc double : d'une part approfondir la méthode amorcée dans la première étude afin de mieux identifier le *flow* par observation à partir d'une approche qualitative (étude 2) ; et d'autre part, aller plus loin dans la compréhension et la conceptualisation du vécu de l'expérience optimale dans le contexte des jeux vidéo (étude 3).

Chapitre 3

- Etude 2 -

Approfondissement de la méthode de détection du *flow* par observation : approche qualitative

1. Introduction

Comme nous l'avons vu dans l'introduction générale, l'étude des pratiques du jeu vidéo est un défi pour de nombreux domaines académiques (Garris, Ahlers, & Driskell, 2002). La théorie du *flow* (Csikszentmihalyi, 1975), qui vise à repérer les facteurs susceptibles de favoriser le plaisir et l'enthousiasme lors de la pratique d'une activité, a naturellement été étendue au domaine du *gaming*. Cependant, les moyens d'identification et de mesure de l'état de *flow* sont encore limités à ce jour. En effet, alors que plusieurs études ont mis en évidence un manque de diversité des méthodes et souligné la nécessité d'explorer le concept selon une approche qualitative (Csikszentmihalyi, 1992 ; Jackson & Marsh, 1996), actuellement, le moyen le plus utilisé pour mesurer le *flow* demeure les mesures auto-rapportées par questionnaire.

Cette seconde étude se proposait donc de combler ce manque méthodologique en affinant la méthode de détection du *flow* par observation dont la construction a été initiée dans l'étude 1. En outre, la procédure mise en place visait à placer le joueur au cœur de la conception de l'outil afin de bâtir une analyse qui soit centrée sur le vécu des joueurs eux-mêmes, sur leur manière d'appréhender le *gameplay*.

Nous commencerons par un état des lieux des moyens actuels de mesure de l'état de *flow*. Ensuite nous présenterons la méthode et la grille de codage que nous avons construit pour analyser les comportements des joueurs. Puis nous détaillerons les apports issus des entretiens réalisés auprès des joueurs. Enfin nous aborderons les pistes permettant d'améliorer l'efficacité de cette méthode.

Les mesures du *flow* et leurs limites

Dans la littérature, les deux méthodes majeures de mesures du *flow* sont les enquêtes d'auto-évaluation par questionnaire et les mesures physiologiques (Fang *et al.*, 2013).

Les approches basées sur le recueil de données physiologiques ont été utilisées afin d'obtenir des manifestations objectives de l'état de *flow*. Comme nous l'avons évoqué en introduction générale, ces méthodes incluent l'électromyographie faciale (EMG) et la mesure de la réponse électrodermale (EDA). L'EMG fournit des informations sur l'expression des émotions grâce à une mesure directe de l'activité des muscles de la face. Cette méthode est reconnue pour sa capacité à mesurer la valence hédonique (caractère plus ou moins plaisant) résultante d'un stimulus (Lang, 1995; Russell, 1980). L'EDA est, quant à elle, utilisée pour évaluer l'excitation du sujet grâce à la mesure de la conductivité électrique de la peau. En effet, cette dernière est directement liée à la production de sueur, contrôlée par le système nerveux orthosympathique.

Ainsi, en combinant les données issues de l'électromyographie faciale et de la mesure de la réponse électrodermale, les chercheurs peuvent se donner des moyens « objectifs » pour détecter et analyser certains états émotionnels complexes tels que le *flow*. En l'occurrence,

chez les joueurs de jeux vidéo, cet état a été défini par les méthodes physiologiques, comme un état de forte excitation à valence positive (Nacke & Lindley, 2010).

Malgré le développement récent des méthodes physiologiques, la mesure prédominante reste celle fournie par les méthodes d'auto-évaluation par questionnaire. Dans ce cas, il s'agit de demander aux participants, soit pendant le déroulement, soit au terme d'une activité, d'évaluer leurs ressentis envers chacune des dimensions du *flow*. La littérature comporte plusieurs échelles de mesure de l'expérience optimale utilisables dans de nombreux domaines. Les échelles les plus communément utilisées sont celles dérivées de la *Flow State Scale* (FSS), originellement conçue pour mesurer l'expérience optimale vécue lors des activités sportives (Jackson & Marsh, 1996). Cette échelle a été validée par Kivikangas (2006) comme étant compatible avec les recherches sur les jeux. Récemment, Fang et ses collaborateurs (2013) ont conçus une échelle spécifiquement dédiées à la mesure du *flow* vécu lors de la pratique des jeux sur ordinateur.

En ce qui concerne le concept de *GameFlow* (modèle décrivant l'immersion et le plaisir éprouvé dans les jeux vidéo, cf. cadre théorique), la méthode d'évaluation est davantage centrée sur le jeu : des experts examinent les jeux pour évaluer dans quelle mesure ceux-ci incluent des éléments relatifs aux dimensions du concept de *GameFlow* (Sweetser & Wyeth, 2005).

Les mesures par questionnaire et celles basées sur des données physiologiques ont chacune forces et faiblesses, ce qui en fait des méthodes complémentaires, liées à des contextes et des questions de recherches singuliers. Parmi les principales forces de l'approche physiologique, nous pouvons noter qu'elle permet la récolte de données en

temps réel, ne nécessitant donc pas d'interrompre le joueur pendant qu'il joue. Cependant, les données recueillies ne se prêtent pas aisément à l'interprétation, surtout lorsque l'on étudie des états mentaux complexes. De plus, les méthodes physiologiques sont invasives et contraignantes car elles réclament une logistique relativement lourde et la mise en place de matériel coûteux.

De leur côté, les enquêtes par questionnaire permettent de rassembler un grand nombre de données à propos des perceptions des joueurs, mais se voient aussi reprocher les limites que l'on attribue aux méthodes quantitatives (Jackson, 2000; Jackson & Eklund, 2002; Jackson et al., 1998; Jackson et al., 2001; Russell, 2001 ; Brewer, Van Raalte, Linder, & Van Raalte, 1991), comme les biais relatifs à une mesure différée de l'état de *flow*. Des difficultés ont aussi été mises en évidence du côté des mesures associées à la théorie du *GameFlow* ; les chercheurs ayant conclu que certains critères du modèle sont difficiles à évaluer au travers de simples examens du jeu (par exemple l'immersion) et nécessitent des tests répétés auprès des utilisateurs finaux, i.e. *playtests* (Sweetser & Wyeth, 2005).

Ainsi, de nombreuses études ont mis en évidence le besoin de développer de nouvelles approches pour mesurer le *flow*, notamment grâce à des méthodes plus directes. Ceci permettrait d'une part de réduire les biais de rappel, intrinsèquement liés aux questionnaires d'auto-évaluation administrés à la suite de l'activité et, d'autre part, de capturer l'essence de l'état de *flow* pendant qu'il est vécu (Csikszentmihalyi, 1992 ; Jackson and Marsh, 1996).

Vers une nouvelle mesure du *flow* basée sur l'observation du comportement des joueurs

Une nouvelle approche est donc nécessaire afin d'explorer la possibilité d'identifier et de mesurer le *flow* durant l'action, à l'aide d'une méthode non-invasive. Par conséquent,

nous avons spécifiquement cherché à répondre à la question suivante : Est-ce que les comportements exprimés par les joueurs pendant qu'ils jouent peuvent être utilisés pour capturer d'éventuelles expériences de *flow* ?

A notre connaissance il n'existe pas actuellement de technique par observation qui soit spécifiquement dédiée à l'identification du *flow*. Cependant, dans une étude récente portant sur la nature plaisante de l'expérience optimale, une méthode d'observation a été utilisée afin d'évaluer la joie exprimée par les participants à un jeu de balle (Walker, 2010). Dans cette étude (voir introduction théorique), la joie et l'euphorie étaient considérées comme des signatures émotionnelles de l'état de *flow* (Csikszentmihalyi, 1990; Csikszentmihalyi & Larson, 1987). Les participants jouaient à la balle et étaient invités à l'issue de la partie à évaluer l'intensité de la joie qu'ils y avaient éprouvée. Pendant le jeu des observateurs placés au bord du terrain évaluaient l'intensité de la joie exprimée par les joueurs. Bien que cette étude ne fût pas directement centrée sur l'expression du *flow*, elle fournit néanmoins une piste intéressante en ce qui concerne la relation entre des comportements observables et l'état mental de *flow*.

La présente étude de cas repose en partie sur ces travaux et cherche à affiner la méthode d'identification du *flow*, basée sur l'observation des comportements de joueurs, présentée dans l'étude 1. De manière opérationnelle, notre objectif était le même : identifier des patterns de comportements reflétant le vécu de *flow*. Cependant, dans cette étude, nous souhaitons en outre vérifier l'authenticité de ces épisodes en confrontant directement l'analyse de l'observateur aux retours des joueurs. Dans le but de disposer d'un maximum de données sur lesquelles fonder nos résultats, ces investigations exploratoires prirent la forme d'entretien semi-directif approfondis. Et afin de rendre cette approche

phénoménologique la plus complète possible, une attention particulière a été allouée aux rôles des principaux états mentaux qui côtoient l'état de *flow* lors de la réalisation d'une activité: la joie, la concentration et l'inconfort (ennui, apathie, anxiété). De manière complémentaire, nous souhaitons évaluer la possibilité de rendre cette méthode plus efficace en mobilisant une autre source d'information sur ce qui se passe en jeu : les *replays* de partie.

2. Méthode

2.1. Participants

Quatre hommes âgés de 27 à 30 ans ont participé à cette étude. Deux d'entre eux étaient des débutants (moins de 5 heures de pratique sur le jeu) et deux étaient experts (plus de 200 heures de pratique). Nous nous attendions à ce que cette différence d'expertise permette l'émergence d'une certaine diversité dans les profils de jeu et enrichisse ainsi l'éventail de comportements observés. Les joueurs furent recrutés lors d'une LAN (événements de jeux en réseau) pour une prétendue étude sur la performance dans les jeux vidéo. Lors du recrutement, nous nous sommes entretenus avec les joueurs afin de sélectionner ceux qui nourrissaient une certaine réflexion au regard de leur pratique vidéoludique. Il leur était par exemple demandé s'ils leur arrivaient d'analyser leur manière de jouer, de prendre du recul par rapport à certains *gameplay*, de chercher de nouvelles voies de progression...

2.2. Matériel

2.2.1. Le Jeu

Le jeu utilisé comme tâche expérimentale était “La réunion des mercenaires”, il s’agit d’un mode (déclinaison sous-jacente du jeu principal, proposant un *gameplay* quelque peu différent) du jeu Resident Evil 5™ (Capcom, 2009). Le joueur y contrôle un personnage à la troisième personne (*Third Person Shooter*) dans une arène fermée. Son but principal est de survivre à des assauts continus de zombies avant que le compte à rebours n’indique la fin de la session de jeu. Si le personnage meurt, la partie est terminée immédiatement et le joueur ne se voit même pas attribuer de score. Chaque élimination de zombie rapporte des points au joueur. Le *gameplay* implique donc de la rapidité et de la précision : utiliser des armes afin de mettre hors de combat un maximum de ces nuisibles morts-vivants, en vue d’obtenir le score le plus élevé possible.

Le joueur peut accroître la durée de la session en récoltant des bonus de temps disséminés dans le niveau. De plus, un mécanisme de *combo* (i.e. séquence d’actions réalisée en un temps donné, souvent bref) permet au joueur d’augmenter considérablement son score : si un zombie est tué dans les 10 secondes qui suivent la mort du précédent zombie éliminé, alors le joueur obtient des points bonus. Auquel cas, un feedback visuel avertit le joueur qu’il est en train de réaliser un combo. En termes de *gameplay*, ce mécanisme de *combo* rend le jeu encore plus intense car il incite le joueur à s’engager davantage dans les affrontements alors qu’il est déjà débordé d’adversaires.



Figure 10 : Capture d'écran du mode "La réunion des Mercenaires" de Resident Evil 5.
Coin supérieur gauche : le score du joueur. Supérieur centre : le compte à rebours indiquant le temps restant avant la fin de la session de jeu. Coin supérieur droit : le compteur de combo. Coin inférieur gauche : Munitions et jauge de vie (en vert).

Nous avons utilisé ce mode de jeu principalement parce que le système de *combo* nous a permis d'ajuster précisément le niveau de difficulté des sessions de jeu en modifiant le nombre et la longueur des combos que devaient réaliser les joueurs. En outre, une analyse préliminaire du *gameplay* nous a permis de suggérer que ce mode de jeu remplissait les conditions nécessaires à l'émergence d'un état de *flow* :

- Le but à atteindre est précis (survivre et obtenir le score le plus élevé possible),
- Le rythme du *gameplay* est rapide, nécessitant une grande concentration,
- Les *feedback* sur l'action sont clairs et immédiats (les interfaces du jeu fournissent toutes les informations nécessaires en temps réel).

Nous avons donc pu adapter le niveau de difficulté des sessions à celui des joueurs :

- les joueurs débutants devaient réaliser quatre combos de cinq ennemis (le joueur doit réaliser quatre séries distinctes constituées chacune de l'élimination de cinq ennemis d'affilée),
- les joueurs experts devaient réaliser quatre combos de dix ennemis (le joueur doit réaliser quatre séries distinctes constituées chacune de l'élimination de dix ennemis d'affilée).

2.2.2. Matériel technique

Le jeu était lancé sur une console Playstation 3 [™] (Sony [™]). Une caméra filmait le joueur (le cadre permettait de voir son visage, son buste ainsi que ses mains) et enregistrait ses réactions verbales tandis qu'une seconde caméra, placée derrière le joueur, filmait l'écran. Nous avons donc obtenu deux enregistrements distincts : un premier avec les comportements du joueur, ainsi qu'un *replay* (enregistrement de ce qui se déroule à l'écran, permettant de revoir la session réalisée) de la session.

2.3. Procédure

Phase 1 : Phase de jeu

Chaque participant était invité à jouer trois parties de « La Réunion des mercenaires ». Il était précisé que les deux premières sessions étaient des entraînements et que seule la troisième session serait prise en compte pour les observations. Le joueur choisissait librement un personnage pour les trois sessions mais le niveau dans lequel il devait jouer était imposé : L'Assemblée. Nous avons choisi ce niveau car il a l'avantage de

présenter un *level design* clair (i.e. ensemble des caractéristiques de l'espace de jeu ainsi que des adversaires et objets qu'il contient), ce qui facilite la lisibilité des actions des joueurs.

Durant chaque session, l'expérimentateur quittait la pièce, laissant le joueur seul face au jeu.

Phase 2 : Construction de la timeline « expérimentateur »

Après la troisième session de jeu, nous avons demandé au joueur de s'isoler et de regarder le *replay* de sa partie afin d'être ensuite capable de le commenter en détails. L'objectif explicite de cette phase était pour lui de « revivre » son expérience de jeu afin de se remémorer le plus précisément possible ce qu'il avait pensé, ressenti, ce qu'il avait cherché à faire tout au long de sa partie.

Durant ce même temps, notre but était de construire la timeline "expérimentateur". A cette fin, nous avons regardé l'enregistrement vidéo des comportements du joueur et avons codé ses réactions à l'aide de la grille de codage (voir Mesures). En se basant sur le modèle que nous avons défini (voir Mesures), nous avons ainsi pu identifier différentes séquences comportementales, dont certaines étaient supposées refléter des épisodes de *flow*. Ainsi, nous avons obtenu une représentation visuelle présentant les états mentaux présumés du joueur au fil du temps : la timeline "expérimentateur".

Afin d'éviter tout biais lors de cette phase de codage, nous n'avions pas vu le *replay* de la partie et ignorions toujours si le joueur avait réussi à atteindre ou non ses objectifs.

Phase 3 : Construction de la timeline « joueur »

Cette phase consistait à construire la timeline « joueur ». Pour ce faire, nous avons rejoint le joueur et regardé avec lui le *replay* de sa partie. Le joueur décrivait alors, le plus précisément possible, ses actions, ses réflexions et les états mentaux qu'il avait vécu en

jouant. Grâce à la grille de codage « joueur » (voir Tableau 7), nous avons reporté ces états sur une seconde timeline : la timeline « joueur ». Le joueur devait aussi identifier les épisodes de *flow* qu’il aurait éventuellement vécu pendant la partie. A cette fin, nous avons préalablement défini le *flow* à chacun des joueurs et vérifié leur compréhension du concept en leur demandant de nous donner des exemples d’expériences optimales.

Durant cette phase, la vidéo était mise en pause et rembobinée autant de fois que nécessaire pour aider le joueur à préciser ses ressentis.

Phase 4 : Comparaison des timelines

Cette phase avait pour objectif de comparer les timelines “expérimentateur” et “joueur” afin d’étudier dans quelle mesure les états que nous avons observés et identifiés correspondaient à ce que les joueurs avaient réellement vécu. Cette phase a pris la forme d’entretiens, centrés sur les timelines et sur les retours des joueurs, afin de recueillir un maximum d’information permettant de caractériser les raisons des possibles divergences entre les timelines “expérimentateur” et “joueur”.

Phase 5 : Analyse complémentaire

Cette phase se déroula la semaine consécutive au traitement des données issues des entretiens. Notre objectif était de tester dans quelle mesure la méthode de détection du *flow* par observation pouvait être affinée en utilisant les résultats des entretiens (i.e. les retours des joueurs), les *replays*, ainsi que les enregistrements comportementaux.

Ainsi, nous avons demandé à un juge indépendant, familier de la notion de *flow* et du jeu Resident Evil 5, d’analyser la moitié de nos enregistrements afin d’y détecter les éventuels

épisodes de *flow* en utilisant les trois grilles d'analyses disponibles : enregistrements des comportements, *replay* de partie et conclusions générales des entretiens.

En ce qui concerne ce dernier élément, nous avons spécifiquement avisé le juge sur les points suivants qui constituent les résultats principaux des entretiens :

- Les objectifs de session de chaque joueur étaient adaptés à leur niveau d'expertise à ce jeu ;
- Certains états émotionnels ne sont pas visibles et nous avons alors détaillé les raisons que nous avons mises à jour avec les joueurs (cf. partie Résultats) ;
- Un état d'inconfort peut être une signature émotionnelle du *flow*.

Pour garantir la neutralité du codeur, nous ne lui avons communiqué ni les résultats des sessions de jeux ni le contenu de nos timelines.

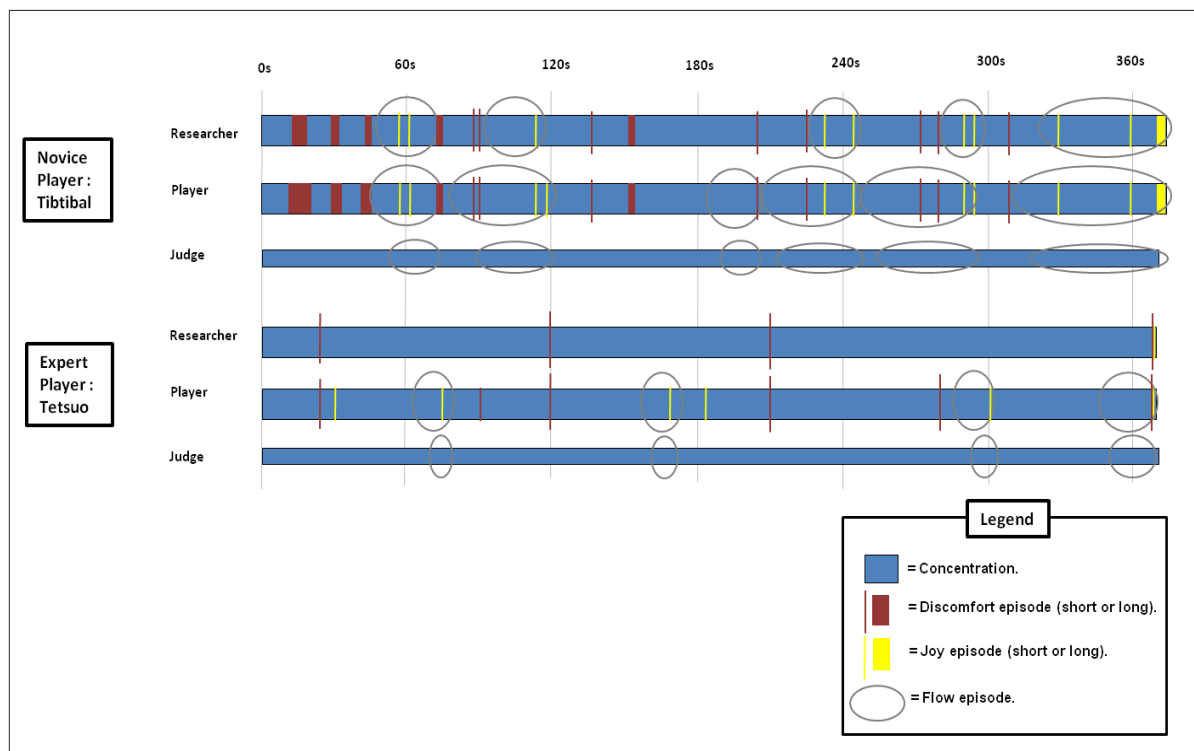


Figure 11 : Exemple de timeline complétée pour 2 joueurs.

Pour chacun d'eux, 3 timelines : une « expérimentateur », une « joueur », une « juge »)

2.4. Mesures

Comme nous l'avons évoqué précédemment, la principale difficulté rencontrée lors de l'identification et la mesure du *flow* pendant le déroulement d'une activité réside dans le fait qu'il est souvent nécessaire d'interrompre le participant afin de recueillir son ressenti, et par conséquent, d'interrompre l'expérience optimale qu'il est (Csikszentmihalyi, 1992).

Nous nous sommes donc appuyés sur la séquence comportementale définie dans l'étude 1 (phase d'intense concentration suivie d'un bref épisode de joie) pour détecter le *flow*. La grille de codage des comportements des joueurs est donc la même que celle utilisée dans l'étude 1 (voir Tableau 7), si ce n'est que des éléments ont été ajoutés afin de coder les commentaires des joueurs pour pouvoir construire la timeline « joueur ».

Etat mental du joueur	Indicateurs posturaux et faciaux	Indicateurs verbaux	Commentaires
Timeline	Expérimentateur		Joueur
Concentration	<ul style="list-style-type: none"> - Etre très proche ou s'approcher de l'écran, - Regard fixe, - Grimace d'effort, - Tension globale, 	<ul style="list-style-type: none"> - Silence, - Auto-interruption d'une phrase commencée, - Répétition d'une séquence verbale ("Allez ! Allez ! Allez !"). 	<ul style="list-style-type: none"> - Descriptions d'actions basiques (mouvement, hiérarchisation des objectifs, réflexions tactiques...) ne présentant pas de valence émotionnelle particulière.
Joie	<ul style="list-style-type: none"> - Sourires, grimaces, - Rires, - Lever les bras ou le poing en signe de victoire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verbalisation exprimant la joie ("Yes!", "Enorme!"). 	<ul style="list-style-type: none"> - Explications relatives à quelque chose d'amusant ou de gratifiant qui se déroule dans le jeu.
Inconfort Etats d'entropie psychique : ennui, anxiété et apathie.	<ul style="list-style-type: none"> - Soupirs, - Moue blasé, - S'affaler dans la chaise, - Réaction d'irritation, - Frappe la manette ou la table. 	<ul style="list-style-type: none"> - Râle, fulmination, - Grommellements, - Insultes, - Verbalisation relative à l'ennui ou aux difficultés rencontrées (« Oh, mais c'est abusé ») 	<ul style="list-style-type: none"> - Description d'un vécu désagréable.
Autres comportements	<ul style="list-style-type: none"> - Utilise son téléphone mobile. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pose une question à l'expérimentateur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Descriptions de quelque chose n'ayant pas rapport avec le jeu.

Tableau 7: Grille de codage utilisée pour la construction des timelines.

3. Résultats

Comparaison des timelines

L'analyse des timelines a permis de mettre en lumière les dynamiques des différents états mentaux et comportements connus par les joueurs durant les sessions de jeux. Afin de mieux comprendre ces dynamiques et d'affiner la méthode développée dans cette étude, les raisons invoquées par les joueurs pour expliquer la nature des différents états et transitions qu'ils ont pu connaître ont été détaillés ici.

Résultats généraux

L'analyse des timelines a mis en évidence que la concentration était l'état mental prédominant chez tous les joueurs, et qu'elle restait maintenue durant quasiment toute la session de jeu. Cependant, comme le montre le tableau 8, les joueurs débutants ont vécu davantage d'interruptions de cet état que les joueurs experts (75 épisodes d'autres états contre 30 pour les experts). Par ailleurs, il apparaît que les joueurs débutants avaient tendance à commenter leurs actions à voix haute alors que les joueurs experts n'ont pas dit un mot de toutes leurs sessions de jeu. Ce phénomène n'a rien d'anecdotique dans la mesure où il a permis de cerner plus aisément les états dans lesquels se trouvaient ces joueurs.

Résultats de la comparaison des timelines

Afin de comprendre les différences entre les timelines « expérimentateur » et « joueur » en ce qui concerne la détection des épisodes de *flow*, il apparaît essentiel de détailler les résultats pour chacun des états mentaux considérés. Par conséquent, pour la

joie, l'inconfort et le flow, des différences quantitatives ont été rapportées ainsi que des éléments qualitatifs issus des entretiens approfondis avec les joueurs.

	Etat mental	Nombre d'épisodes		
		Joueurs Débutants	Joueurs Experts	Total
Timeline Expérimentateur	Joie	7	1	8
	Inconfort	50	5	55
	Flow	5	0	5
	Total	62	6	68
Timeline Joueur	Joie	9	12	21
	Inconfort	57	8	65
	Flow	9	10	19
	Total	75	30	105
Différences entre les Timelines	Joie	2	11	13
	Inconfort	7	3	10
	Flow	4	10	14
	Total	13	24	37

Tableau 8: Synthèse de la comparaison des timelines. N.B.: La concentration étant l'état de référence pour tous les joueurs, nous avons seulement considéré ces interruptions par les autres états mentaux.

Joie

Tous les joueurs ont rapporté avoir vécu des épisodes de joie pendant leur session de jeu. Comme le montre le Tableau 8, les joueurs ont rapporté plus d'épisodes de joie que ce que nous avons pu identifier (respectivement 21 et 8). Il apparaît aussi que les joueurs experts ont vécu davantage d'épisodes de joie (12) que les joueurs novices (9). Cependant, nous n'avons pu détecter qu'un épisode -sur les 12 rapportés- pour les joueurs experts et 7 - sur les 9 rapportés- pour les joueurs novices.

Comme évoqué précédemment, la raison principale de cette différence d'efficacité de la détection provient du fait que les joueurs débutants ponctuaient nombre de leurs actions par des commentaires verbaux, ce qui facilitait l'interprétation de leurs comportements.

Par ailleurs, lors des entretiens, tous les joueurs ont décrit avoir vécu deux formes de joie distinctes ayant chacune des rôles et des expressions comportementales spécifiques : l'amusement et la satisfaction. L'analyse approfondie de ces deux formes émotionnelles peut expliquer pourquoi certains épisodes de joie sont demeurés invisibles.

Amusement

Ce premier type de joie a été vécu lorsque des événements amusants survenaient pendant la partie (un ennemi tombant d'une plate-forme, un drôle de cri entendu dans la bande-son du jeu, etc.). Les joueurs ont décrit les expériences d'amusement comme étant très brèves, peu intenses et n'ayant pas une grande influence sur leur concentration, si ce n'est de temporairement les mettre dans un état d'esprit positif. Les joueurs ont justifié que leur amusement n'était pas systématiquement visible, car il pouvait n'être pas suffisamment intense pour être exprimé (« C'est drôle, mais je ne vais pas me rouler par terre », Tibtibal)

ou parce que le gameplay est trop exigeant pour permettre au joueur de rester durablement sur cette émotion (« ...une petite parenthèse et ça enchaîne direct » Stanley).

Satisfaction

Ce second type de joie était vécu lorsque les joueurs atteignaient un objectif qu'ils s'étaient fixé (complétion d'un *combo*, réussite d'un tir difficile, etc.). Les joueurs ont justifié le fait que leur satisfaction n'était pas systématiquement visible en invoquant les mêmes raisons que celles décrites précédemment (faible intensité et brièveté de l'épisode) mais les joueurs experts ont également décrit deux autres raisons.

Tout d'abord, ils expliquèrent que, malgré la petite victoire que constitue l'atteinte d'un micro-objectif, l'objectif principal de la session n'était pas encore atteint, donc, ils ne se permettaient pas de célébrer cette étape intermédiaire. Ensuite, les joueurs experts nous ont rapporté avoir ressenti un processus mental pouvant expliquer pourquoi leur satisfaction n'était parfois pas visible : le ressenti que la satisfaction était rapidement intégrée et, d'une certaine manière, « transformée en concentration ».

Inconfort

Malgré certaines disparités entre les timelines des joueurs, chacun d'eux a rapporté avoir vécu des épisodes d'entropie psychique (i.e. inconfort) durant les sessions de jeu.

Comme le montre le Tableau 8, les joueurs ont rapporté plus d'épisodes d'inconfort que les chercheurs ont pu identifier (respectivement 65 et 55). Il est aussi apparu que les joueurs novices ont éprouvé davantage d'épisodes d'inconfort (57) que les joueurs experts (8). Ce résultat est aussi observé sur les timelines expérimentateurs (respectivement 50 et 5).

Globalement, tous les joueurs expliquèrent que certains de leurs épisodes d'inconfort n'étaient pas visibles parce que ces ressentis étaient parfois trop brefs ou causés par des incidents n'ayant pas ou peu de répercussions sur le reste de la session (micro erreur de manipulation, de positionnement, etc.). Les entretiens ont aussi révélé que les épisodes d'entropie psychiques vécus par les joueurs n'étaient jamais relatifs à un vécu d'ennui ou d'apathie, mais plutôt à de l'irritation, de l'agacement ou de la déception. Ici encore, les commentaires verbaux réalisés par les joueurs débutants ont facilité la détection et l'interprétation de leurs états mentaux.

Contrairement aux joueurs débutants, les joueurs experts ont expliqué que, de manière générale, les événements désagréables survenant pendant qu'ils jouent ne les distraient pas facilement et que leur expérience leur permet de rapidement comprendre ce qui se passe, comment gérer la situation et comment ils auraient pu s'en prémunir. De plus, ils ont rapporté n'avoir quasiment aucune difficulté à rapidement recentrer leur attention sur la situation. Ce phénomène peut expliquer pourquoi les joueurs experts ont vécu si peu d'épisodes d'inconfort, mais aussi révéler les raisons qui ont pu les rendre indécélables.

Episodes de Flow

Tous les joueurs ont rapporté avoir connu l'expérience optimale durant leurs sessions de jeu. Cependant, les résultats ont révélé que nous n'avons pu détecter que 5 des 9 épisodes de *flow* que les joueurs débutants ont rapporté avoir vécu, et 0 des 10 rapportés par les joueurs experts. Ainsi, au total, nous avons manqué 14 épisodes de flow.

Les entretiens ont mis en évidence que huit de ces 14 épisodes n'ont pas été détectés car la satisfaction associée à l'atteinte de l'objectif n'était pas visible (cf. joie, ci-dessus). En outre, nous avons manqué six épisodes parce qu'ils n'étaient pas observables grâce au

modèle que nous avons défini. Ce résultat inattendu repose sur les témoignages des joueurs qui ont rapporté avoir connu des épisodes de *flow* conclus par de l'inconfort (plutôt que par la joie). De manière plus précise, ils ont expliqué qu'ils pouvaient entamer la poursuite d'un objectif important (commencer un *combo* par exemple), y focaliser toute leur concentration et ainsi atteindre l'état de *flow*, jusqu'à ce que quelque chose ne se déroule pas comme prévu (manquer le tir qui prolonge le *combo* par exemple) entraînant la sortie de l'état optimal et le ressenti d'une frustration.

De manière générale, et afin d'apporter quelques précisions qualitatives, les entretiens ont permis de constater que les expériences optimales vécues par les joueurs survenaient lorsqu'ils entreprenaient l'atteinte d'un objectif ayant un impact important sur le reste de la session (sauver leur personnage in-extremis, achever l'un des combos...).



Figure 12-1: Tibtibal en état de *flow*, phase 1: hyperfocalisation (yeux grands ouverts, regard intense, doigts crispés sur la manette) (6"51)



Figure 12-2: Tibtibal en état de *flow*, phase 2 : satisfaction-concentration (sourire crispé, verbalisation d'excitation et de plaisir, sourcil arqués, rougissement de la face) (6''52)

Résultats complémentaires (analyse par un codeur indépendant)

Le juge indépendant a pu détecter tous les épisodes de *flow* que les joueurs ont rapporté avoir vécu. Suite à son intervention, il a pu nous apporter quelques commentaires significatifs à propos de son travail. Il apparaît que pour lui aussi le codage des timelines des joueurs débutants avait été une tâche relativement aisée. En effet, grâce aux multiples commentaires que ces derniers font à voix haute, détecter et analyser leurs états émotionnels étaient assez univoques. Cependant, en ce qui concerne les joueurs experts, le codeur a rapporté avoir eu davantage de difficultés. Ces joueurs n'ayant manifesté quasiment aucune expression, l'observateur a dû se baser principalement sur les *replays* de partie pour saisir les moments critiques des sessions de jeu, et ainsi pouvoir déceler leurs états émotionnels. Ainsi, lorsqu'il observait une phase de jeu au cours de laquelle le joueur entreprenait ou achevait un combo, il allait voir dans l'autre vidéo (enregistrement des comportements) ce qu'exprimait le joueur. Bien souvent, rien n'était visible. Alors, se basant

sur nos indications préalables (i.e. certains états émotionnels clé ne sont parfois pas visibles), le codeur interprétait cette phase comme un état de *flow*. Le juge a rapporté aussi le caractère équivoque que pouvait parfois revêtir ces indicateurs et la réelle difficulté subséquente à mener à bien le codage. A titre indicatif, pour une timeline de joueur débutant, le codeur n'avait besoin de ne voir que deux fois chacune des vidéos (comportements + *replay*) tandis que pour les joueurs experts, il a dû les visionner quatre fois chacune et détailler longuement les phases où quelque chose de critique semblait prendre place dans le *gameplay*.

4. Discussion

Notre objectif principal était de développer une méthode d'observation permettant de détecter les épisodes de *flow* pendant une session de jeu à travers le codage du comportement des joueurs (postures, expressions faciales et verbales) et l'analyse des *replays* des parties. Cet objectif a pu être partiellement atteint. En effet, les résultats ont mis en évidence que, même si le modèle comportemental utilisé est pertinent, certains épisodes de *flow* ne sont pas détectables à travers la seule observation des comportements des joueurs.

La première explication de ce résultat réside dans le fait que certaines signatures émotionnelles du *flow* (expression de joie) n'ont pas été détectées. Les joueurs ont expliqué que cette émotion n'était pas nécessairement décelable sans doute car son intensité n'était parfois pas suffisamment élevée pour déclencher une expression observable. Cette explication est cohérente avec les études antérieures sur les seuils d'activation émotionnelle: si l'intensité d'une émotion ne dépasse pas un certain seuil, l'individu est

susceptible de ne pas l'exprimer (Ekman, 1999). En outre, comme le *gameplay* de ce type de jeu exige beaucoup d'attention, le joueur est susceptible de se recentrer rapidement sur ses actions, ce qui réduit encore davantage l'espace d'expression potentielle de l'émotion. Ces résultats sont aussi en accord avec les travaux sur les expressions faciales des émotions portant sur la distinction entre micro- et macro- expressions. Contrairement aux macro-expressions, les micro-expressions émotionnelles peuvent ne durer que quelques millisecondes et ainsi être quasiment imperceptibles pour un observateur extérieur (Ekman, 2003).

Par ailleurs, les entretiens ont mis en évidence une nouvelle manière de considérer la joie en tant que signature émotionnelle du *flow*. En effet, les joueurs ont décrit avoir vécu deux formes distinctes de cette émotion : l'amusement et la satisfaction. Les participants ont pu formaliser le fait que l'amusement était lié à des événements drolatiques –indépendants de leur volonté- survenant dans le jeu. Le *flow* étant un état d'engagement opérationnel et non pas une surprise fortuite, aussi amusante soit-elle ; nous avons conclu que ces formes de joie n'étaient pas des indicateurs de l'expérience optimale.

De manière complémentaire, la satisfaction, en tant que félicité associée à la complétion d'un objectif (arriver à prolonger un combo *in extremis*, se sortir d'une épineuse situation, etc.) était, quant à elle, bien relative à l'expérience optimale. C'est donc cette forme de joie qui permettrait de localiser le *flow*.

Nonobstant ce précieux éclaircissement analytique, un autre obstacle -somme toute aussi intéressant que gênant- se met en travers de la route de l'observateur : la satisfaction était parfois invisible car vécue par les joueurs comme un « phénomène interne » pas forcément extériorisé sous la forme d'une expression observable. En effet, les quatre joueurs ont utilisé la même manière de décrire ce sentiment : l'impression que la

satisfaction, avant même d'être exprimée, était transformée en concentration ce qui les rendait encore plus efficace. Voici un verbatim illustrant ce phénomène : « En fait, tu réussis ton truc et ça te pousse ! Le fait d'avoir réussi te met encore plus dedans » (Deneb).

Ce phénomène est cohérent avec les travaux de Csikszentmihalyi (1990) qui suggéraient que l'état de *flow* ressenti lors de l'accomplissement d'une tâche impose l'ordre dans la conscience entraînant la suppression des informations interférentes et permettant une focalisation accrue sur les éléments pertinents de la tâche.

Nous suggérons aussi l'existence d'un autre facteur pouvant expliquer que la joie n'ait pas systématiquement été exprimée de manière visible. Cette émotion dispose d'une fonction sociale importante lui valant d'être parfois communiquée à travers l'expression comportementale (Hatfield, Cacioppo, Rapson, 1993; Totterdell, 2000). Or, comme ils jouaient seuls, les joueurs n'ont sans doute pas eu « besoin » d'exprimer cette émotion. Ces observations sont cohérentes avec les recherches sur les fonctions sociales du sourire dans la communication inter-individuelle qui ont mis en évidence que des individus sourient plus aisément lorsqu'ils sont en interaction avec d'autres personnes plutôt que pour exprimer la satisfaction d'une réussite (Kraut & Johnson, 1979). Ceci a été prouvé par exemple auprès des joueurs de bowling qui sourient davantage en face d'autres joueurs qu'en face des quilles, y compris après une bonne performance au jeu comme le fait d'avoir fait un *strike*.

Le second facteur expliquant pourquoi certains épisodes de *flow* n'ont pas été détectés réside dans le fait que l'expérience optimale semble ne pas toujours se conclure sur une émotion de joie. En effet, certains joueurs ont déclaré avoir vécu une expérience de *flow* lors de séquences de *gameplay* qui ont finalement abouti sur un échec -et la déception ou la frustration susceptibles de l'accompagner-. Ce résultat nouveau est cohérent avec des études antérieures qui révélèrent qu'il est plus important, pour connaître le *flow*, de voir sa

performance contestée que de réussir (Jimmerson, 1996). Cette proposition est aussi en accord avec les travaux de Mitchell (1988) qui ont souligné que le *flow* était provoqué principalement par des situations comportant une forme de stress, lié au caractère important ou urgent de l'entreprise engagée. Ainsi, nous suggérons que l'inconfort -associé à l'échec (frustration, déception, agacement, colère ...)-, au même titre que la joie, est un état qui peut être la signature d'une expérience de *flow* ; simplement parce qu'ils témoignent de l'engagement de l'individu dans la poursuite d'un objectif qu'il valorise.

Comme les résultats l'ont montré, l'utilisation conjointe des retours des joueurs, des *replays* des parties et des enregistrements comportementaux a permis, par un codage à l'aveugle, de détecter tous les épisodes de *flow* rapportés par les joueurs. En effet, les *replays* fournissent des informations précieuses sur ce que le joueur cherche à réaliser, permettant ainsi d'isoler des séquences de *gameplay* qui peuvent représenter un défi pour lui et, par conséquent, amorcer son état de *flow*.

En accord avec les travaux d'Ewoldsen et collaborateurs (2012), notre étude a confirmé l'importance d'analyser le contenu même du jeu dans le cadre de recherches sur les usages des jeux. Pour aller plus loin, nous suggérons d'accorder une attention accrue à l'analyse du *gameplay* et à la manière dont les joueurs se l'approprient afin d'obtenir une compréhension experte des tenants et aboutissants de chacune des situations de jeux.

5. Conclusion

Pour détecter efficacement les épisodes de *flow* vécus lors d'une session de jeu, nous suggérons l'utilisation combinée du codage comportemental et de l'analyse des *replays* de jeu. De manière pragmatique, les observateurs doivent chercher des séquences comportementales d'intense concentration, conclues par une brève expression de

satisfaction, d'inconfort ou d'un autre état traduisant l'engagement du joueur dans des objectifs valorisés. Cette approche pouvant s'avérer insuffisante, notamment en ce qui concerne les joueurs experts dont les comportements restent plus difficiles à interpréter, l'analyste doit aussi traquer les instants critiques de *gameplay* qui vont défier les aptitudes du joueur tout en lui restant accessible. Bien que la dimension « équilibre aptitudes/défi » soit bien connue comme étant liée aux expériences de *flow* (Csikszentmihalyi, 1990), cette étude a souligné l'importance d'analyser minutieusement le *gameplay* afin d'être capable d'identifier les différentes formes sous lesquelles cette complexe balance peut apparaître dans un jeu. Ainsi, il ne suffit pas d'avoir une vague idée de ce qui se passe dans un jeu pour pouvoir y déceler l'expérience optimale. L'observateur doit posséder des compétences de *game design* et une compréhension fine des mécaniques de *gameplay* d'un jeu afin d'être capable de saisir les tenants et aboutissants de chaque situation s'y déroulant.

En ce qui concerne les limites de cette étude qualitative, nous évoquerons le fait que les participants étaient peu nombreux et essentiellement des joueurs masculins. Il serait intéressant d'étudier la validité des résultats obtenus ici en observant un plus grand nombre de joueurs, et d'y inclure des femmes. En outre, le mode « La Réunion des mercenaires » de Resident Evil 5 [™] possède un *gameplay* particulièrement dynamique et les feedback sur les actions de jeu sont immédiats et très clairs. Cela a sans aucun doute facilité la lisibilité de la performance des joueurs, aider à la compréhension de leurs objectifs et intentions, mais aussi, plus généralement, cela a permis de faire plus aisément la distinction entre les différents états mentaux qu'ils vivaient pendant les sessions. Nous supposons qu'il est plus difficile de détecter le *flow* dans les jeux présentant des *gameplays* « lents », tels que les jeux de gestion ou de stratégie par exemple. Notamment parce que, dans ces jeux,

l'évaluation que le joueur peut faire sur la pertinence de certains de ses choix, ou sur certains aspects de sa performance, n'est possible que bien après la réalisation de l'action. De manière générale, il serait intéressant d'étudier la validité de la méthode décrite ici dans le cadre d'autres jeux et surtout au regard d'autres types de *gameplay*.

Cette recherche, fondée sur une méthodologie qualitative, a permis d'aller plus loin dans la compréhension du vécu de l'expérience optimale chez les joueurs de jeux vidéo. Elle a notamment mis en lumière des liens entre le *gameplay*, le *flow* et certains états mentaux et émotionnels. La distinction mise en évidence entre les deux formes de joie éprouvées par les joueurs (satisfaction et amusement) apporte par exemple des éléments nouveaux en ce qui concerne les tentatives de définition du « fun » : peut-être que cette chimère poursuivie par nombre de *game designer* hérite sa complexité des différentes formes de plaisir qui la compose ? Le fun émerge-t-il d'une satisfaction méritée ou bien d'un amusement désintéressé ? Ou encore de la combinaison des deux ?

Les perspectives méthodologiques qui ont pu être dégagées encouragent à continuer le développement d'un outil de détection en « temps réel » de l'état de *flow*. Ces méthodes nouvelles permettront de compléter, par leur précision, l'utilisation des approches par auto-évaluation qui conservent néanmoins l'avantage de pouvoir être rapidement déployées à grande échelle. Cette recherche ayant mis en lumière de nouvelles expressions de l'expérience optimale, elle remet partiellement en question les résultats de la première étude expérimentale. Ainsi, il serait intéressant de s'appuyer sur les précisions méthodologiques apportées par la présente étude pour affiner la détection des formes sociales du *flow* (i.e. *group* et *team flow*) telles que considérées de manière expérimentale dans l'étude 1.

L'étude 2, bien que focalisée sur des joueurs seuls plutôt que sur des équipes, représente une avancée majeure dans notre quête du *team flow*. En effet, cette recherche s'est révélée féconde par rapport à nos deux axes d'investigation principaux que sont : (1) la définition conceptuelle du *team flow* et (2) l'identification des différentes formes de l'expérience optimale par une nouvelle méthode d'observation.

L'analyse des actions qu'entreprend le joueur pour mener à bien un objectif défiant ses compétences a permis de développer une certaine phénoménologie du lien entre *flow* et *gameplay*. Ces précisions à la fois conceptuelles et opérationnelles étaient indispensables pour guider plus finement l'exploration subséquente du *team flow*.

D'un point de vue méthodologique, cette étude a permis l'émergence d'éléments nouveaux quant à la détection de l'expérience optimale au travers du comportement des joueurs.

La recherche présentée dans le chapitre suivant visait à remettre le *team flow* au cœur du propos en restant néanmoins centrée sur les joueurs et leurs ressentis. Nous avons tenté de répondre aux questions suivantes : Quelles sont les dimensions conceptuelles de l'expérience optimale de coopération ? En quoi diffèrent-elles de celles du *flow* individuel ? Quels liens opérationnels le *team flow* entretient-il avec l'interdépendance positive ? Peut-on mettre à jour d'autres processus psychosociaux ayant un rôle important dans le fonctionnement de cet état ?

Chapitre 4

- Etude 3 -

Vers une délimitation conceptuelle du *team flow* : étude de cas

1. Introduction

Le premier objectif de cette étude était de délimiter une définition du *team flow* en identifiant ses dimensions conceptuelles, afin notamment de le distinguer du *flow* individuel. Le second objectif était de repérer certains processus psychosociaux ayant un rôle notable dans l'établissement et le fonctionnement du *team flow*.

Afin de disposer de précision et de sensibilité dans la poursuite de cet objectif, notre choix méthodologique s'est porté vers l'étude de cas. En effet, plusieurs auteurs ont souligné les forces de s'appuyer sur cette méthode lors de l'exploration de nouveaux concepts, processus ou comportements (Hartley, 1994), ainsi que sa capacité à mettre en lumière des informations difficiles à obtenir par d'autres biais (Sykes, 1990), et identifier des mécanismes qui ne sont pas sous le contrôle des chercheurs (Flyvbjerg, 2006). Même si elles limitent la généralisation des résultats obtenus, elles peuvent néanmoins fournir des informations utiles sur la façon de générer et tester des hypothèses par des études quantitatives avec de grands échantillons (Miller, 1977).

D'un point de vue plus global, mettre en place une étude de cas pour cerner cet objet d'étude complexe qu'est le *team flow* constituait une étape indispensable dans la poursuite

des objectifs de cette thèse, même si elle aurait pu être réalisée plus tôt pour participer à l'élaboration d'un programme de recherches expérimentales. Cette étude, en apportant une dimension qualitative, devrait néanmoins permettre de compléter notre approche phénoménologique du concept de *team flow* et de son fonctionnement dans l'univers des jeux vidéo multi-joueurs coopératifs.

Dans un premier temps nous définirons le cadre théorique dans lequel cette étude s'est inscrite. Ensuite, nous exposerons la méthode utilisée lors du recueil des données. Puis, nous détaillerons les résultats issus de l'analyse des entretiens menés auprès des joueurs. Enfin, nous discuterons ces résultats à la lumière des recherches antérieures.

Cadre théorique de l'étude de cas

Bien que l'étude de cas soit une méthode essentiellement qualitative, il est indispensable, comme l'ont souligné plusieurs études, d'en spécifier préalablement le cadre théorique. Cette précaution devrait notamment permettre de ne pas simplement se limiter à une collection de descriptions dénuées de sens (Gummesson, 1988; Hartley, 1994; Meyer, 2001). Or, c'est justement le manque de définitions et de descriptions des mécanismes relatifs au *team flow* qui justifiait la réalisation de cette recherche (Léger et al., 2013; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002).

Nous avons donc souhaité mettre en place une approche centrée sur cet objet d'étude, tout en conservant un spectre d'analyse le plus large possible afin de repérer les éléments importants du *team flow* ou des processus associés. Pour ce faire, nous avons d'une part mobilisé de manière exhaustive tous les éléments de la littérature relatifs au *team flow*, afin de constituer l'assise conceptuelle la plus solide possible au regard du peu

d'éléments théoriques disponibles (approche « top-down ») et, d'autre part, nous avons laissé la possibilité à de nouvelles perspectives théoriques d'émerger des données (approche « *bottom-up* »).

En ce qui concerne les concepts ayant des liens reconnus avec le *team flow*, nous nous sommes tout d'abord appuyés sur les rares éléments théoriques y étant directement liés, à savoir quelques études, publiées ou non (Walker, 2010; Cosma, 1999; Mugford, 2010; Lazarovitz, 2003; Mosek, 2009) ainsi que la définition de Cosma (1999) qui considère le *team flow* comme un état d'expérience optimale impliquant la fusion totale d'une équipe dans la réalisation d'une tâche et un état de conscience améliorant la performance.

Le second champ constitutif du socle théorique de cette recherche est celui de l'état de *flow* individuel. En mobilisant ce concept, l'idée était non seulement de s'appuyer sur un modèle original validé, mais aussi de pouvoir mettre en évidence les aspects théoriques et opérationnels sur lesquels la version coopérative du *flow* serait susceptible de différer de la version individuelle. Le cadre théorique du *flow* individuel ayant été développé dans l'introduction générale, nous n'en reprendrons pas ici la teneur.

Enfin, comme l'a montré l'étude 1, et de manière cohérente avec les travaux de Walker (2010), l'interdépendance positive semble jouer un rôle important dans l'émergence du *team flow*. Par conséquent, le contexte théorique relatif à ce concept s'est naturellement imposé comme l'un des axes structurant de cette étude.

Comme nous l'avons vu dans l'introduction générale, l'interdépendance positive est un élément relatif au fonctionnement des groupes qui implique que les membres d'une équipe ont besoin les uns des autres pour réussir une tâche donnée (Johnson & Johnson, 1992 ; Choi, Johnson et Johnson, 2011).

Il est possible d'identifier différents sous-types d'interdépendance positive :

- Interdépendance des buts : les membres de l'équipe partagent le même but,
- Interdépendance des rôles : chaque membre possède un rôle spécifique qui permet la mise en place de synergies avec ceux des autres,
- Interdépendance des ressources : les ressources indispensables à la réussite de l'équipe sont réparties entre les membres, les obligeant à les partager,
- Interdépendance des récompenses : définit le degré auquel la récompense d'un individu dépend de la performance des autres,
- Interdépendance de la tâche : la progression de la tâche de chaque membre est dépendante de celle des autres

Cette recherche avait aussi pour but de détecter et d'analyser les états et processus clés du *team flow* susceptibles d'être évoqués par les joueurs lorsqu'ils décrivent l'état de coopération optimale. Par conséquent, nous avons souhaité maintenir un spectre d'analyse théorique volontairement large, et avons gardé à l'esprit que tout modèle fondamental ayant trait aux dynamiques des équipes pourrait s'avérer pertinent pour mieux comprendre le fonctionnement du *team flow*.

2. Méthode

Comme nous l'avons vu précédemment, rares sont les références théoriques concernant le *team flow* (Léger et al., 2013 ; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002), nous avons donc mis en place une approche méthodologique permettant de profiter de l'appui

des quelques éléments disponibles dans la littérature tout en favorisant l'émergence de nouvelles perspectives.

Ainsi, la méthode utilisée dans la présente recherche repose d'une part sur le principe de l'étude de cas instrumentale (i.e. le cas étudié est un point d'accès à la compréhension d'un phénomène plus global), visant à élaborer et analyser les entretiens à la lumière d'une théorie préétablie (Meyer, 2001) et d'autre part, sur la méthode de la théorie ancrée (*grounded theory method*) dont le principe est de construire un modèle théorique à partir de l'émergence d'éléments issus de cas singuliers (Strauss & Corbin, 1990 ; Meyer, 2001). En pratique, nous souhaitons guider les entretiens grâce aux axes théoriques relatifs au *team flow*, au *flow* et à l'interdépendance positive tout en favorisant l'émergence de nouveaux éléments de définition et de caractérisation.

2.1. Participants

Une des forces de l'étude de cas est la possibilité de choisir judicieusement les participants pour la contribution qu'ils sont susceptibles d'apporter dans un domaine précis (Crabtree & Miller, 1992). Nous avons sollicité des joueurs experts pour la connaissance et l'expérience qu'ils possèdent des jeux étudiés, mais aussi pour leur capacité et leur intérêt à analyser leurs techniques de jeu et leur manière de coopérer.

Rencontrés lors d'une LAN (événement de jeu en réseau), dix joueurs ont été invités à participer à cette étude et chacun d'eux a reçu, en contrepartie, 45€ en chèques cadeaux. Ils étaient répartis comme suit : Deux groupes, (M = 24 ans, ET = 1.3) constitués chacun de trois joueurs masculins se connaissant bien et jouant ensemble à League of Legends® (LoL) depuis plus de 3 ans avec un total d'heure de jeu partagée de plus de 300 heures.

Deux groupes de deux joueurs masculins (M = 27 ans, ET = 1.5) se connaissant bien et jouant ensemble à Resident Evil 5™ (RE5) depuis plus de 3 ans avec un total d'heure de jeu partagée de plus de 300 heures.

2.2. Matériel

2.2.1. Les jeux

Nous avons choisis le jeu LoL et le mode « Les Mercenaires » de Resident Evil 5 (que nous appellerons « RE5 » par simplicité) d'une part, pour le potentiel du *game design* de ces jeux à répondre à nos objectifs de recherche (jeux coopératifs aux *gameplay* rapide permettant l'atteinte de l'expérience optimale) et d'autre part, pour la connaissance que nous en avons. Les *gameplay* de ces jeux sont présentés dans les études précédentes (étude 1 pour LoL et étude 2 pour RE5). Donc nous ne préciserons ici, que les éléments qui ont spécifiquement trait au mode « écran partagé » de RE5 « Les Mercenaires ».

Le mode « écran partagé » de RE5 : « Les Mercenaires » met en scène deux joueurs qui partagent un même écran, scindé en deux horizontalement. Ceci implique deux changements importants par rapport au *gameplay* solo du jeu. Tout d'abord, à deux joueurs, il est possible d'interagir lors des combats au corps à corps, de façon à effectuer des manœuvres qui ne sont pas disponibles dans le mode solo : quand un zombie est atteint par une balle à certaines parties précises du corps (tête, jambes, avant-bras...), il réagit d'une manière caractéristique (par exemple en reculant et en se tenant la tête si il est touché dans cette partie) permettant au joueur de déclencher une action contextuelle (*Quick Time Event*) visant à lui infliger des dégâts par une frappe de corps à corps. Concrètement, un signal s'affiche à l'écran et le joueur peut, en s'approchant du zombie, lui administrer un coup de

pied, un coup de poing...selon les personnages. Parfois, ces actions ne suffisent pas à mettre l'adversaire hors de combat, mais le mette, à nouveau, dans un état permettant le déclenchement d'une nouvelle action contextuelle ; seulement, le jeu empêche le même joueur de réaliser cette seconde action, impliquant ainsi l'intervention de l'autre joueur pour administrer la seconde frappe. Par soucis de simplicité, pour faire référence à cette mécanique de *teamplay* (i.e. *gameplay* sollicitant plusieurs membres de l'équipe), nous utiliserons la dénomination inventée par les joueurs de RE5 ayant participé à cette étude : le « tekken » (en référence au jeu de combat éponyme).

En plus du « tekken », la seconde grande différence entre le mode solo et le jeu en écran partagé réside dans la mécanique de *gameplay* liée au sauvetage des personnages. En effet, dans RE5 lorsqu'un personnage encaisse des dégâts, sa barre de vie se vide petit à petit. Lorsqu'elle finit par atteindre un seuil critique, le personnage change d'état : il devient « mourant ». Dès lors, l'écran du joueur est teinté en rouge, gênant la perception de l'environnement, et le personnage ne peut plus rien faire, si ce n'est se déplacer au ralenti (il ne peut pas combattre, ni ramasser d'objet, ni se soigner...). En solo, quand le personnage se retrouve dans cet état, il suffit de marteler une touche de la manette pour voir la jauge de vie se remplir jusqu'à revenir au dessus du seuil critique et rendant ainsi au joueur ses possibilités d'action. A deux, quand l'un des joueurs se retrouve « mourant », le seul moyen pour lui de recouvrir de la vie -et de pouvoir à nouveau agir normalement- réside dans l'intervention de son partenaire : celui-ci doit venir auprès de lui et déclencher une action contextuelle de sauvetage en appuyant sur un bouton. Ceci permet : soit de redonner le minimum critique de vie afin de rendre ses possibilités d'action au partenaire, soit de lui redonner encore davantage de vie par le biais de l'utilisation d'un objet de soin (spray médical, mélange d'herbes...).

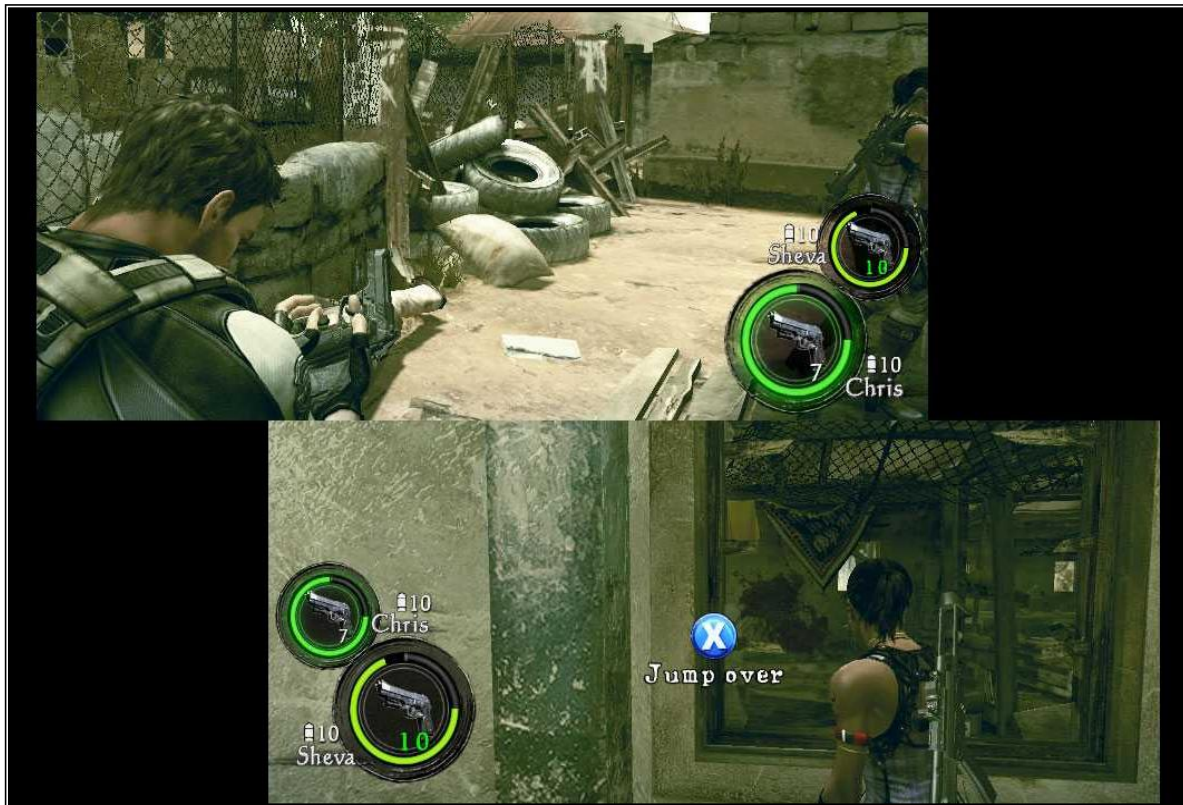


Figure 13 : Capture d'écran du mode « écran partagé » de RE5.

Sur l'écran du bas, l'interface propose une action contextuelle (appuyer sur X pour enjamber le rebord de la fenêtre).

2.3. Recueil des données

Le recueil des données consistait en une session d'entretien collectif (*focus group*) réunissant les membres d'une équipe. Les entretiens ont été menés au laboratoire des usages « LOUSTIC » de Rennes et duraient approximativement 1h. Après avoir été remerciés de leurs participations, les joueurs étaient réunis dans une salle calme, autour d'une table ronde. Il leur était demandé l'autorisation d'enregistrer les échanges afin de se concentrer sur leurs propos et sur le guidage de l'entretien. L'expérimentateur tâchait d'utiliser le vocabulaire propre à chacun des jeux et d'employer des références précises issues de leurs *gameplay* respectifs. Une attention particulière a été apportée à l'égalité des temps de prise

de parole : l'expérimentateur sollicitait chaque joueur, notamment ceux s'exprimant peu spontanément.

La grille d'entretien

Les entretiens étant de type semi-directif, la grille avait pour rôle de guider, de manière flexible, les échanges avec les joueurs. Au regard de la méthodologie mise en place et de l'objectif de l'étude, nous l'avons construite de manière à ce que les propos gravitent autour des axes théoriques supposés du *team flow*. Notre but était aussi de nous centrer au maximum sur les joueurs et leurs ressentis. Dans cette optique, King (1994) recommande un guidage peu contraignant de l'entretien, le recours à des questions ouvertes, la focalisation sur des situations précises plutôt que sur des généralités, ainsi que l'utilisation d'un vocabulaire et de références propres à l'univers des participants.

Ainsi, les axes structurant l'entretien étaient les suivants :

- Introduction : Présentation de l'entretien, de ses objectifs et des règles de prise de parole.

« Bonjour et encore merci de participer à cette étude. Pour des raisons de répliquabilité de cette étude, en gros, pour que d'autres chercheurs puissent la refaire ailleurs, je suis obligé de vous lire précisément certaines parties. Après, on pourra parler librement de tout et du reste. Sentez vous libre d'intervenir pour donner votre avis ou exprimez quoi que ce soit, il n'y pas de bonnes ou de mauvaises réponses, on va explorer ensemble un concept sur lequel je travaille... ».

- Team Flow : Après avoir proposé une définition générale et peu orientée du concept de *team flow*, nous souhaitons ici recueillir les éléments spontanément rapportés par les joueurs concernant cet état.

« Je réalise une thèse sur la coopération dans les jeux vidéos et je m'intéresse au team flow. Il s'agit d'un concept qui décrit les moments où plusieurs membres d'une équipe sont à fond en coopération, et peuvent réaliser ensemble des performances supérieures à ce qu'ils obtiennent en moyenne. Est-ce que vous avez déjà vécu un état de ce type, où la coopération fonctionne super bien ? ».

- Flow : Afin de compléter ce que les joueurs rapportaient concernant leur vécu du *team flow*, nous orientons aussi les échanges autour des dimensions du *flow* individuel. Ainsi, lorsque les échanges tarissaient, nous évoquions l'une des dimensions du *flow* individuel que les joueurs n'avaient pas encore décrite.
- Interdépendance positive : Toutes occasions ne déstructurant pas les échanges en cours et permettant l'exploration de la présence et de l'impact des différents types d'interdépendance étaient saisies,
- Autres modèles théoriques : De la même manière que pour l'interdépendance positive, toutes occasions -ne déstructurant pas les échanges en cours- et permettant l'exploration de la présence et de l'impact de modèles théoriques évoqués par les joueurs, étaient saisies,

- Conclusion : Synthèse, remerciements.

« Si c'est bon pour vous, c'est bon pour moi. Merci beaucoup encore de votre participation et n'hésitez pas à me laisser votre adresse mail si vous souhaitez être tenu au courant de la suite de cette recherche. »

2.4. Analyse des données

Pour analyser les données, les entretiens ont d'abord été retranscrits dans un fichier texte. Puis, les passages durant lesquels les joueurs faisaient référence au *team flow*, à ses caractéristiques ou aux processus psychosociaux susceptibles d'influencer cet état, ont été annotés et qualifiés par un nom de thème. Les passages concernant les mêmes thèmes furent ensuite groupés et synthétisés en une dimension conceptuelle plus générale. D'après Eisenhardt (1989), ce processus permet de laisser émerger le modèle propre à chaque cas et apporte à l'expérimentateur une riche familiarité avec les cas étudiés, ce qui accélère ensuite la comparaison inter-cas. Ensuite, selon la méthode de la généralisation analytique, les données empiriques obtenues ont été analysées à la lumière des éléments théoriques auxquels elles sont liées (Yin, 1989). Ceci permet notamment d'appréhender les similitudes et les différences entre les modèles sollicités et ce que les joueurs avaient rapporté dans leur discours.

3. Résultats

De manière générale, les joueurs de RE5 et de LoL ont rapporté des éléments très similaires quant à leur vécu du *team flow*. Nous ne signalerons donc les différences entre les

deux jeux que lorsque ce sera nécessaire. Les verbatims sont précédés du nom du jeu duquel ils sont extraits (LoL ou RE5) et annotés de « traductions » entre crochets, afin de faciliter la compréhension du discours, parfois très spécialisé, des joueurs. Certains joueurs ont aussi évoqué World of Warcraft™ (Blizzard, 2004) : il s'agit d'un jeu de rôle massivement multi-joueurs comprenant des événements coopératifs), pour avoir déjà vécu du *team flow* en y jouant, les verbatims s'y rapportant sont marqués « WoW ». Le *gameplay* de ce jeu n'a pas été détaillé dans cette étude, mais les précisions nécessaires ont été apportées sous formes de notes juxtaposant les verbatims concernés.

3.1. Dimensions conceptuelles du team flow

L'analyse de contenu des entretiens a permis de repérer **dix dimensions conceptuelles du *team flow*** : (1) But commun et précis, (2) challenge équilibré, (3) feedback individuel et d'équipe, (4) Concentration, (5) Sentiment de contrôle, (6) Expérience autotélique, (7) Ralentissement du temps, (8) Harmonie opérationnelle, (9) Sentiment de fusion, (10) Extase. Certaines sont très proches des dimensions du *flow* individuel (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10), d'autres sont totalement nouvelles (8 et 9). Nous définirons chacune d'elles et/ou détaillerons en quoi elles diffèrent des dimensions de l'expérience optimale individuelle s'en rapprochant. De manière similaire à ce qui a trait au construit de *flow* individuel, certaines de ces dimensions sont relatives aux conditions nécessaires à l'émergence de l'état de *team flow*, alors que d'autres sont plutôt des caractéristiques de l'état en tant que tel.

1. Condition - But commun et précis

Lorsqu'ils évoquent des situations où ils ont vécu un état de *team flow*, les joueurs décrivent systématiquement leur équipe comme étant à la poursuite d'un objectif précis et partagé. Le caractère partagé de l'objectif est propre aux situations de coopération et se trouve donc être un trait spécifique du *team flow*, inexistant dans le cas du *flow* individuel.

Cet attribut caractérisant l'objectif de l'équipe renvoie au lien d'interdépendance de but existant entre les joueurs. En effet, Johnson et ses collaborateurs (1998) ont souligné que l'interdépendance de but est indispensable à la coopération au sein d'une équipe. Ce facteur précise le fait qu'un membre du groupe ne peut atteindre son objectif que si tous les membres du groupe atteignent le leur (Johnson, Johnson, & Holubec, 1998).

La citation ci-dessous illustre comment ce lien, polarisant les joueurs dans une direction commune, semble se décliner sous deux formes.

LoL : « Enfin, notre but à tous, c'est de gagner mais en termes de gameplay, on a plein de petites victoires à remporter. Qu'elles soient personnelles ou collectives d'ailleurs ! ».

But macro partagé

Globalement l'équipe poursuit un objectif macro, lié au but du jeu et aux conditions de victoire associées, (« détruire le *nexus* adverse » pour LoL ou « survivre et remporter un maximum de points » pour RE5) et qui oriente naturellement ses membres dans la même direction.

LoL : « Enfin, notre but à tous, c'est de gagner... ».

LoL : « Bah oui, c'est clair, dès que tu connais les règles du jeu, tu sais ce que t'as à faire ».

RE5 : « Qu'on s'imposait l'objectif de la combo et du score ».

Buts micros partagés

Dans son cheminement vers la victoire, l'équipe a aussi de multiples buts micros, que sont les sous-objectifs qu'identifient et poursuivent les joueurs pendant la partie. Ces objectifs sont plus opérationnels et situationnels que le but global de l'équipe, et peuvent, en outre, n'être partagés que par une partie seulement de ses membres.

Bien que le partage d'un objectif commun soit indispensable à la fédération de l'équipe, c'est autour de cette seconde forme d'objectifs -directement liés aux situations et aux opportunités de coopération- rencontrés dans le jeu que les joueurs semblent pouvoir connaître le *team flow*.

LoL : « *Ca nous apporte pas directement la victoire, mais ça y participe* ».

LoL : « *Si tu comprends ce qu'il cherche à faire et si t'es dispo...et vif ! Tu peux lui filer un coup de patte* ».

LoL : « *Des petits trucs sur lesquels on s'entend : J'veais aider Bernard, essayez de catch Renek !* ».

RE5 : « *Ou partir avec lui dans l'objectif qu'il est en train de faire* ».

2. Condition – Challenge équilibré

Les joueurs ont précisé que l'objectif poursuivi par l'équipe devait aussi présenter un certain niveau de difficulté : il doit être suffisamment difficile pour défier les aptitudes de l'équipe, tout en étant faisable pour demeurer motivant. Cette dimension est très proche de la dimension « challenge équilibré » définissant le *flow* individuel.

LoL : « *On savait qu'il y avait moyen de faire quelque chose* ».

WoW : « *On est à fond, parce qu'on a tous l'objectif de réussir ce truc difficile* ».

WoW : « *C'est vrai que la difficulté aussi, j pense que ça marche pas mal* ».

RE5 : « *Continuer à faire du score et du coup pousser encore la difficulté et le challenge et...* ».

Par ailleurs, nous avons pu recueillir d'autres éléments, qui viennent compléter l'appréhension de ce défi.

Le team flow indispensable à certaines performances

Un joueur, décrivant des situations de jeu de World of Warcraft TM dans lesquelles son équipe tentait de réaliser quelque chose de très difficile (combattre en équipe un *boss* très puissant) a rapporté qu'il n'envisageait pas de réussir ce défi sans que l'équipe atteigne un état de coopération optimal.

WoW : « Cet état-là, il s'impose de lui-même à tout le monde quoi ».

WoW : « C'est pas que tu peux pas le battre, oui, enfin si pour ce que tu fais t'es obligé sinon ça passe pas ».

Le défi créé de la tension

Le fait de ne pas pouvoir prévoir à l'avance l'issue du défi qui les mobilise, instaure un état de tension chez les joueurs.

LoL : « Petite poussée d'adrénaline ».

LoL : « C'est vraiment un moment d'adrénaline, tu te dis « c'est maintenant ou jamais ! »

RE5 : « C'est la tension qui se croise avec la concentration vachement intense ».

Lien entre difficulté et intensité du team flow

Les joueurs ont aussi rapporté que l'intensité du *team flow* ressenti était liée à la difficulté du challenge entrepris.

WoW : « Même en étant en sous-nombre, ils peuvent réussir à...et du coup, ça intensifie cet effet là [l'état de *team flow*]. ».

RE5 : « Ça [l'état de *team flow*] augmente en fonction du challenge ».

RE5 : « Du fait de cette prise de risque, t'as une satisfaction plus importante quand ça marche ».

Evaluation des chances de réussite

Les membres de l'équipe utilisent les éléments situationnels à leur disposition pour évaluer fréquemment leurs chances de remplir leur objectif. De cette estimation dépend la poursuite ou l'abandon des différents objectifs (macros comme micros).

LoL : « On était dominé mais on était...enfin, elle a jamais été perdue pour moi ».

LoL : « C'était broken [fichu], ils partaient tous avec la moitié de leur vie et nous, on était tous morts ».

RE5 : « Quand tu fais de la crotte, tu vois vite que c'est mort et que tu peux relancer une partie, c'est évident ».

3. Condition - Feedback individuel et Feedback d'équipe

La troisième condition essentielle à l'émergence de l'état de *team flow* est la possibilité pour l'équipe d'ajuster sa performance par rapport à la tâche. Les entretiens ont permis de mettre en évidence que cet indispensable processus de feedback prenait place à deux niveaux.

Feedback individuel

Le feedback individuel concerne les informations qu'obtient un membre de l'équipe en réponse à ses propres actions. Ils lui permettent de percevoir un éventuel écart entre ce qu'il réalise et ce que requiert la situation. Par ce biais, l'individu peut évaluer sa performance et ainsi ajuster son comportement. Cette source de feedback provient soit des interfaces du jeu (affichage à l'écran, sons...), soit des co-équipiers qui assistent à l'action ou à ses conséquences (encouragements, conseils, réprimandes...). Cette dimension est

comparable à la dimension « feedback précis » qui conditionne l'émergence du *flow* individuel.

LoL : « Le premier retour sur ce que tu fais, tu le vois à l'écran...si tu foires ton shoot, bah, tu vois le truc faire pffiuuu...».

RE5 : « On s'encourage et on se félicite, pour moi c'est super important et ça boost le partenaire pour pas un rond ! ».

Feedback d'équipe

Le second type de feedback qu'est susceptible de recevoir un joueur est intrinsèquement lié au fait d'appartenir à une équipe, en effet, il s'agit des feedback concernant ses partenaires. Les feedback d'équipe proviennent de deux sources :

1. Direct : l'information est perçue directement dans la situation,
2. Indirect : l'information est obtenue par la communication.

Les feedback d'équipe peuvent être constitués d'informations relatives à différents aspects du *teamplay* :

- La pertinence des intentions et actions réalisées individuellement par les autres membres de l'équipe :

LoL : « Nan, des fois, dans les *team fights* [combats impliquant plusieurs membres de l'équipe], quand y'en a un qui *back* [qui s'éloigne du combat ou rentre au Nexus] ou un truc dans le genre et tu t'en rends pas forcément compte »

RE5 : « Tu dois savoir ce que lui il est en train de faire ».

RE5 : « Tu vois ton pote qu'est en train de se faire défoncer ».

- La mise en place, le fonctionnement et l'efficacité des actions coopératives réalisées par plusieurs membres de l'équipe :

LoL : « Et puis quand tu bouges, du coup on en parle ».

LoL : « Quand on y va pas à trois, on se dit, on se prévient d'être attentif ».

RES : « ...se tenir au courant si on peut pas en tuer un et que l'autre doit le faire ».

- L'état mental des autres membres de l'équipe (motivé, énervé, satisfait...) :

LoL : « Tout le monde motive plus ou moins tout le monde, juste en les sentant, par exemple quand on parle, on sent, au son de notre voix, au son de notre voix, on sait que... ».

LoL : « On est capable de dire si quelqu'un s'énervé ou est pas concentré ».

RES : « Tu sais pas trop si c'est ton imagination ou la réalité, mais tu devines que l'autre est au taquet ».

Ces différents types de feedback permettent aux membres de l'équipe d'ajuster leurs actions par rapport à ce qu'ils perçoivent de ce que font ou ressentent les autres. Les entretiens ont permis de mettre à jour certains éléments qui viennent compléter la caractérisation de cette dimension du *team flow*.

Coopération implicite

Quand la coopération entre les joueurs fonctionne bien, les membres de l'équipe n'ont parfois plus besoin de communiquer pour se transmettre certains feedbacks.

LoL : « Des fois, on fait des actions sans communiquer spécialement »

LoL : « On parlait pas, on disait juste, « on attaque lui » et on faisait chacun nos trucs mais on savait quand le faire »

LoL : « Mais faut vraiment que tout se passe bien »

RES : « C'est hyper kiffant de le voir faire ce qu'il faut, sans avoir rien dit ! »

Impact du manque de feedback

Malgré leur expérience du jeu, plusieurs joueurs de LoL ont rapporté avoir des difficultés à percevoir certains feedback individuels fourni par le jeu. Ceci semble avoir un impact sur leur capacité à réaliser des actions coopératives efficaces.

LoL : « Ya des fois tu sais pas vraiment qui t'attaque ».

LoL : « Je fais mes skills [j'utilise les pouvoirs et aptitudes spéciales de mon personnages], mais je sais pas sur qui je les fais ».

Dans certaines situations les joueurs ne communiquent pas des informations à leurs partenaires. Ce manquement relatif au feedback d'équipe est aussi susceptible d'entraîner des dysfonctionnements dans la coopération.

LoL : « Nan, des fois, dans les team fights [combats impliquant plusieurs membres de l'équipe], quand yen a un qui back [qui s'éloigne du combat ou rentre au Nexus] ou un truc dans le genre et tu t'en rends pas forcément compte ».

RE5 : « Ca arrive que tu captes pas que l'autre s'est barré et là, ça peut foutre la zone, parce que tu t'es mis en danger et tu réalises trop tard qu'il est plus là pour t'aider... ».

Feedback et écrans séparés

Comme nous l'avons vu précédemment, une des particularités du mode « écran séparé » de RE5 provient du fait que les joueurs peuvent constamment voir à l'écran ce que fait leur partenaire. Cette source permanente de feedback sur les actions du coéquipier semble avoir un impact important sur les possibilités de coopération, notamment en réduisant les temps de réactions et en permettant d'anticiper ce que le coéquipier va faire.

RE5 : « Ca amène de l'anticipation sur ce que lui il va faire, peut faire ».

RE5 : « On réagissait super vite, naturellement, à l'écran de l'autre ».

RE5 : « Tu peux savoir ce qu'il va faire avant qu'il le fasse, genre au moment où lui aussi a eu l'idée. ».

4. Condition - Concentration

Lorsque l'on a demandé aux joueurs quels étaient, selon eux, les pré-requis à l'atteinte du *team flow*, ils ont tous rapporté que la concentration était un invariant de cet état. Certains commentaires illustrent aussi la manière dont la concentration est l'état mental qui revient rapidement s'imposer à eux, même lors des moments où les joueurs sont manifestement satisfaits ou frustrés de ce qu'ils ont fait. Cette dimension est comparable à la dimension « concentration » du *flow* individuel.

LoL : « Super concentré sur un moment précis ».

LoL : « Quand on n'est pas concentré à 100%, on peut faire des erreurs ».

RE5 : « Les joueurs vont tendre à aller vers un état commun de concentration ».

RE5 : « On a vécu des passages ultrakiffants, à fond et d'autres moments où c'est moins puissant mais ça marche super bien aussi. Mais souvent on repart dans le jeu ».

RE5 : « Même si tu te craques à un moment, tu dois refocus [te reconcentrer] super rapidement ».

N.B. : Les dimensions décrites ci-dessous ne sont plus identifiées comme des conditions préalables à l'atteinte du *team flow*, mais plutôt comme des caractéristiques de cet état.

5. Caractéristique - Sentiment de Contrôle

Une caractéristique qui paraît être inhérente à l'état de *team flow* est la sensation de contrôle que les joueurs exercent sur les aspects du jeu qui sont au cœur du challenge (les adversaires, le chronomètre...). Ce sentiment semble associé à une certaine sérénité, le contrôle n'est pas exercé dans l'effort. Cette dimension est donc très proche de la dimension « paradoxe du contrôle » présente dans la définition du *flow* individuel.

LoL : « On les gérait quand même les mecs ».

LoL : « On avait quand même une certaine maîtrise de la partie ».

RE5 : « D'habitude c'est un peu la lutte pour tenir la combo, et là, on roxx [on est bon], on se promène peinarde en dressant les Majinis. On les humilie avec le sourire ».

RE5 : « On essaye de péter un gros score en étant tranquille ».

6. Caractéristique - Expérience Autotélique

De manière similaire à ce qui a trait à la dimension « expérience autotélique » du *flow* individuel, les joueurs ont tous décrit le *team flow* comme étant un état mental agréable, associé à du bien-être. Et ce, même si parfois le challenge qu'ils cherchaient à relever se soldait par un échec.

LoL : « C'est un bon moment quand ça arrive »

LoL : « C'est ptet une euphorie un peu »

RE5 : « C'est gratifiant »

RE5 : « Une joie quelque chose de cool...une réussite »

RE5 : « La réussite de l'événement ça procure...je sais pas comment dire...de la joie et du...de la puissance ».

Par ailleurs, il semblerait aussi qu'il existe un lien entre la difficulté du défi et le caractère plaisant de l'expérience du *team flow*.

LoL : « Quand on en a vraiment bavé pour retourner la situation, on devient fous, des fois on cri dans le micro (rires) ».

RE5 : « Une montée de joie et d'adrénaline ».

RE5 : « Du fait de cette prise de risque, t'as une satisfaction plus importante quand ça marche ».

RE5 : « Plus tu vas pousser, plus ça va être intense ».

7. Caractéristique – Ralentissement du temps

Malgré le fait que le rythme moyen du *gameplay* soit très élevé dans les deux jeux étudiés, certains joueurs ont rapporté vivre les expériences de *team flow* comme si le temps y ralentissait sa course. Cette distorsion dans la perception du temps est similaire à celle rapportée pour le *flow*. A la différence de la version individuelle de cet état, on notera qu'aucun joueur n'a décrit la sensation inverse, c'est-à-dire, l'impression que le temps accélérât sa course.

LoL : « Des fois t'as l'impression limite que c'est au ralenti ».

LoL : « Tu maîtrises le bullet time [effet visuel de ralentissement du temps, comme dans le film *Matrix*] ».

8. Caractéristique – Harmonie opérationnelle

Une autre caractéristique de l'état de *team flow* rapportée par les joueurs, est la perception que les actions des différents membres de l'équipe se déroulent en parfaite harmonie. Cette dimension ayant trait à la coopération est spécifique du *team flow* et ne se retrouve évidemment pas dans la définition du *flow* individuel. Ce sentiment d'osmose et de fluidité émergeant du bon timing des interventions des membres de l'équipe a été décrit par les joueurs comme étant le fruit, soit d'une contribution séquentielle, soit d'une contribution synchronique de chacun d'eux.

Harmonie séquentielle

La dimension que nous avons nommée « harmonie séquentielle » renvoie au fait que, non seulement chacun des membres de l'équipe réalise les actions qui lui incombent à l'exact moment où il le faut, mais en outre, les contributions de chacun s'enchaînent les

unes après les autres, sans solution de continuité. Notons que plusieurs joueurs ont eu recours à des onomatopées pour exprimer de manière plus évidente ces cascades d'événements.

LoL : « Ça s'enchaîne comme ça : Clac, clac, clac ».

RE5 : « Tu rates quelque chose que tu veux faire et lui derrière a compris ce que t'avais envie de faire et PIM ! Lui le réussit, ce qui te permet, toi aussi TAC ! De surenchérir ! ».

RE5 : « Ca s'enchaîne, c'est fluide ».

RE5 : « Et...tac, tu l'enchaînes derrière et ainsi de suite ».

WoW : « ...des actions, certains joueurs des fois qui font au bon moment et du coup qui se complètent avec ce que toi tu fais ».

Notons que le discours des joueurs a aussi permis de mettre en évidence que ce ressenti d'une adéquation entre la participation de chacun et les actions que requiert la tâche est souvent partagé. Comme nous le verrons plus loin, ce phénomène semble lié à l'existence d'un modèle mental partagé qui précise les modalités d'intervention de chaque membre de l'équipe.

LoL : « Comme on sait ce que doivent faire les autres, on sait...de manière objective presque...que...qu'on est calé quoi ».

LoL : « Oui, oui, quand on enchaîne bien, c'est évident pour tout le monde »

RE5 : « Qu'on savait l'un et l'autre ce qu'on avait vraiment à faire et que ça marchait très bien »

Harmonie synchronique

L'harmonie synchronique est, quant à elle, ressentie par les joueurs lors d'actions coopératives constituées de contributions simultanés. Les membres de l'équipe agissent, ou réagissent, en même temps à une situation de jeu. Ces actions synchronisées peuvent être de nature identiques (les deux joueurs ont la même réaction à un déclencheur),

différentes (les joueurs réagissent différemment, mais au même moment) ou une combinaison des deux (d'abord les joueurs font la même chose, puis réagissent différemment, mais de manière synchronisée, puis éventuellement se retrouvent sur une action commune)...

LoL : « Qu'on fait les trucs bien en même temps »

RE5 : « On switch d'armes et on focus [on change d'arme et on verrouille une même cible] dans la même seconde, souvent en même temps »

RE5 : « On se séparait, puis se retrouvait, puis se séparait, chacun dans nos actions, mais avec le même tempo...Ca nous est déjà arrivé d'être tellement calé qu'on a eu la même idée en même temps et on s'est retourné l'un vers l'autre pour se soigner en même temps ! Ca nous a coûté un spray de soin pour rien [le spray de soin utilisé par l'un soigne les deux personnages], mais c'était juste énorme comme scène ! (rires) ».

9. Caractéristique - Sentiment de fusion

Une autre caractéristique spécifique du *team flow* décrite par les joueurs concerne le ressenti qu'ils ont, lorsqu'ils vivent d'intenses instants de coopération optimale, d'appartenir à une entité commune, globale, qui transcende la somme des individus. En d'autres termes, lors des épisodes puissants de *team flow* ; pour ses membres, l'équipe n'est plus la juxtaposition d'individus isolés mis en interaction, mais un tout qui prend forme au-delà de chacun.

LoL : « Ouais, le sentiment de fusionner ».

LoL : « Ouais une entité ».

RE5 : « Cette espèce de conscient collectif qui se met en place ».

RE5 : « On est ailleurs, je sais pas où, au dessus peut être, mais j pense qu'on est au même endroit ! ».

Il semblerait qu'il existe un lien entre l'harmonie opérationnelle décrite précédemment et le sentiment de fusion que peut ressentir les membres de l'équipe. En effet, les joueurs ont rapporté que c'est lorsque la coopération fonctionne parfaitement, qu'ils ressentent une harmonie dans leurs interventions (voir ci-dessus), ceci pouvant entraîner le sentiment de faire partie d'une seule et même entité. En outre, dans ces moments là, la perception modifiée de l'équipe paraît avoir, à son tour, un rôle facilitateur des processus coopératifs.

LoL : « Tout roule et là, tu réalises que tu es l'équipe. Tu es Un. On est Un. Et on voit tout, on peut tout faire, c'est à moitié mystique c'que j'raconte, mais c'est hyper kiffant ! »

RE5 : « Presque à faire, pas qu'un seul joueur, mais finalement, y'a une espèce de conscient collectif qui se met en place et du coup...du coup ça marche bien quoi ».

10. Caractéristique - Extase

L'ultime caractéristique du *team flow* rapporté par les joueurs concerne le fait que cet état est susceptible de leur donner l'impression d'être spectateur du déroulement des événements, auxquels ils prennent pourtant part de manière active. Ceci semble demeurer un phénomène aussi rare que plaisant.

LoL : « Ça bouge tout seul ».

LoL : « T'es quand même sur ton petit nuage ».

RE5 : « J'avais l'impression d'être spectateur et de jouer les deux persos ».

RE5 : « C'est super rare...C'est un peu mystique...Un genre de transe... ».

RE5 : « Ca arrive pas souvent...On est ailleurs, je sais pas où, au dessus peut être, mais j'pense qu'on est au même endroit ! ».

3.2. Facteurs facilitant l'émergence de Team Flow

L'analyse de contenu réalisée sur les entretiens avait un second objectif : mieux cerner en quoi certains processus psychosociaux de la coopération sont susceptibles de favoriser l'émergence du *team flow*. Nous avons donc comparé le contenu du discours des joueurs avec les éléments issus des champs théoriques à même d'en éclairer l'interprétation.

3.2.1 Complémentarité / Interdépendance

La première grille de lecture théorique ayant servi à analyser les processus collectifs, rapportés par les joueurs comme ayant un rôle dans l'émergence du *team flow*, est celle de l'interdépendance positive. En effet, comme nous le supposions préalablement, il semblerait que les liens de dépendance structurelle et fonctionnelle existants entre les membres d'une équipe jouent un rôle non négligeable dans l'atteinte de l'état optimal de coopération. Le concept d'interdépendance positive ayant surtout été défini dans un contexte pédagogique, nous y apporterons certaines spécificités théoriques, propres à notre cadre d'étude. Les entretiens ont notamment permis de spécifier l'impact de chacun des sous-types d'interdépendance positive sur l'émergence du *team flow*.

Interdépendance de but

Les éléments se rapportant à l'interdépendance de but ont été formalisés dans la partie se rapportant à la dimension « But précis ». Pour rappel, il semblerait que l'interdépendance de but soit une des conditions fondamentales à l'atteinte du *team flow* car elle permet d'orienter les joueurs dans des directions communes. Elle paraît se manifester sous deux formes différentes : une interdépendance de but macro (les joueurs

ont le même but : gagner la partie) et une interdépendance de but micro (les joueurs partagent des situations de jeux au cours desquelles ils s'orientent vers les mêmes objectifs micros). Cette seconde forme d'interdépendance de but, davantage opérationnelle, offre un cadre permettant aux joueurs, sous d'autres conditions, de connaître le *team flow*.

Interdépendance de rôle

Les joueurs ont évoqué un autre lien les unissant et ayant un impact sur l'établissement d'une coopération efficace entre eux : il s'agit de la complémentarité des rôles qui leur sont attribués à chacun. Ceci renvoie au concept d'interdépendance de rôle, décrit par Johnson et Johnson (1989), consistant en l'attribution de rôles complémentaires et interconnectés pour chacun des coéquipiers, ce, afin de favoriser leur coopération. Il est intéressant de noter que dans RE5, les joueurs n'utilisent que rarement des personnages différents, ce qui implique qu'ils ont des rôles dispositionnels fondamentalement identiques, si ce n'est les tâches et actions qu'ils s'attribuent...Autrement dit, les personnages ont les mêmes aptitudes et ce sont les joueurs qui déclinent les possibilités opérationnelles en les jouant de manière différente.

LoL : « Ça dépend des compo [composition = choix préalable à une partie, de différents personnages, pour leurs possibilités d'actions et complémentarités] ça, du coup [l'émergence de *team flow*] ».

LoL : « Y'a des compo qui vont faciliter la coopération ».

LoL : « On se complète, on est une équipe quoi ».

RE5 : « Des rôles différents...quelque chose qui tend à assembler les gens et faire qu'ils se complètent quoi ».

RE5 : « Y'en a un qui cover cac au pompe et l'autre qui allume range au snipe ». [un des joueurs protège son partenaire des attaques au corps à corps tandis que l'autre se charge des adversaires distants à l'aide du fusil sniper].

Complémentarité, attente et responsabilité

Notons que dans les deux jeux étudiés, la spécialisation des différents personnages était davantage de l'ordre de la complémentarité (bénéfice d'agir ensemble) que de l'interdépendance au sens strict (impossibilité de se passer des spécificités d'un autre). Autrement dit, il y a bien des actions que seul un personnage pouvait réaliser (immobiliser un adversaire, utiliser telle arme...), mais la mise en œuvre de cette spécialisation n'était pas fondamentalement indispensable à l'atteinte des objectifs collectifs. Bien que facultative, cette spécialisation engendre un ensemble d'attentes et de responsabilités concernant les interventions possibles des autres.

LoL : « Quand t'es tank, t'engages le mec, tu fight et après t'espère que ton équipe suive ».

LoL : « Le principe du jungler c'est quand même d'aider les lanes ».

RE5 : « Chacun a un rôle à jouer ».

RE5 : « Dans une situation critique un Wesker s'attendra qu'un Chris sorte le fusil à pompe [ces deux personnages possèdent des armes différentes] ».

Interdépendance de tâche

L'interdépendance de tâche est fondamentale à l'établissement d'actions coopératives entre les membres d'une équipe. Elle a préalablement été définie pour une application dans un contexte pédagogique (Johnson et Johnson, 1989). Or nous allons voir que sur certains points, les jeux vidéo étudiés présentent des spécificités qui méritent d'adapter la grille d'analyse de ce construit.

Interdépendance d'action

Les entretiens ont permis de mettre en évidence que les joueurs étaient liés par une interdépendance de tâche dont l'essence est similaire à ce qui est décrit dans la littérature

mais dont la manifestation est différente. Dans les jeux étudiés, le découpage et le rythme du *gameplay* implique de considérer le rapport à l'action selon une granularité temporelle différente de celle du contexte pédagogique. Ainsi, pour une activité pédagogique, il est généralement suffisant d'établir son niveau d'analyse à l'échelle des tâches (durée relativement étendue et contenant plusieurs sous-tâches et actions) tandis que dans le cadre du jeu vidéo il est plus pertinent de s'établir à un niveau atomique plus micro : celui des actions, qui sont multiples et brèves (voir Diaper, Sanger, (2006) pour une distinction tâche/action). Cette appréciation est d'ailleurs au cœur de la pratique de certains jeux de planification stratégique au cours desquels les joueurs professionnels réalisent près de 300 actions par minute (5 actions par seconde !) répartie sur des dizaines de tâches différentes mais simultanées (construire sa base, récolter des ressources, entraîner des troupes, gérer les affrontements...).

Ainsi dans Resident Evil 5 TM, l'interdépendance de tâche se manifeste comme la nécessité pour un joueur de voir son partenaire exécuter une action précise -plutôt qu'une tâche- à un moment donné. Par soucis de précision, nous avons donc nommé ce type d'interdépendance : « interdépendance d'action ».

RE5 : « T'es dépendant de l'autre parce que si tu tombes en état critique de « je vais mourir, si il me sauve pas... voilà » » [renvoi au fait qu'un joueur a besoin de l'intervention de son partenaire pour éviter la mort].

RE5 : « T'es complètement à la merci de la situation et de ce que ton partenaire va pouvoir faire pour toi ».

RE5 : « Tu rates quelque chose que tu veux faire et lui derrière a compris ce que t'avais envie de faire et PIM ! Lui le réussit ».

Interdépendance temporelle

Les joueurs rapportèrent aussi le fait que l'interdépendance d'action (nécessité pour eux qu'un partenaire exécute une action pour pouvoir en exécuter une eux-mêmes) était parfois contrainte par le temps. Ainsi, non seulement ils se retrouvaient dépendants de l'action d'un autre membre de l'équipe mais, en outre, l'intervention de ce dernier devait avoir lieu dans un court laps de temps. Par soucis de précision, nous avons donc nommé ce type d'interdépendance : « interdépendance temporelle ». Dans LoL, ces situations renvoient davantage à une relation de complémentarité (les aptitudes des personnages sont synergiques), alors que dans RE5, l'interdépendance temporelle est bien plus centrale, incarnant parfois l'ultime lien permettant aux joueurs de ne pas perdre la partie (si l'un des deux joueurs meurt car son partenaire n'a pas pu le sauver à temps, la partie est perdue pour les deux). De surcroît, en ce qui concerne le mécanisme de combo de ce jeu, les joueurs n'interagissent pas directement l'un avec l'autre, mais sont liés indirectement par le rythme que leur tâche commune leur impose (l'un ou l'autre doit éliminer un ennemi toutes les 10 secondes).

LoL : « Si il utilise pas son skill [aptitude spécifique à un personnage], tu peux pas utiliser le tien ».

RE5 : « Il a quelques secondes pour venir te sauver ».

RE5 : « Il faut toujours avoir un rythme de kills sur les mobs [éliminer un ennemi toutes les 10 secondes] ».

RE5 : « Pour la combo, aussi, ouais, si t'as pas de cousin [d'adversaire] dispo, c'est à lui d'en fragger [éliminer] un dans les 10 secondes ».

Notons que cette dépendance vis-à-vis de l'intervention rapide d'un coéquipier induit aussi, en quelque sorte, une interdépendance spatiale entre les membres de l'équipe. En effet, si

les personnages s'éloignent trop les uns des autres, ils se retrouvent dans l'impossibilité d'intervenir à temps pour réaliser les actions requises.

RE5 : « Tu sais que les situations critiques c'est quand t'es loin de ton pote ».

RE5 : « On reste suffisamment proche l'un de l'autre pour que du coup toutes les situations soient optimales ».

Cependant, l'essence de ce lien réside davantage dans sa dimension temporelle; nous considérons donc qu'il s'agit bien d'une relation d'interdépendance temporelle.

Interdépendance de ressources

Johnson et Johnson (2002) ont décrit un autre type d'interdépendance ayant un impact sur la coopération : l'interdépendance de ressources.

Dans LoL, les joueurs ne sont pas liés par ce type d'interdépendance car les champions ne partagent aucune ressource nécessaire à l'accomplissement de l'objectif. Dans RE5, les ressources (munitions, spray de soins...) peuvent être ramassées dans l'environnement de jeu et ne sont pas non plus le support d'une relation de dépendance entre les joueurs. Ainsi, l'interdépendance de ressources n'est pas apparue comme ayant un rôle central dans le fonctionnement du *team flow* dans les jeux étudiés.

Interdépendance de récompense

L'interdépendance de récompense a été définie comme la mesure dans laquelle les bénéfices et coûts individuels dépendent de la réussite des autres membres de l'équipe (Van der Vegt, Emans & Van de Vliert, 1998). Les joueurs n'ont pas rapporté d'éléments particuliers à ce sujet. Il semblerait que pour les deux jeux étudiés la récompense

extrinsèque reçue par chacun des joueurs (un simple score pour RE5 et des points permettant de débloquent de nouveaux champions pour LoL) soit totalement liée à la performance des autres membres de l'équipe, dans la mesure où la victoire et la défaite s'appliquent à toute l'équipe. Sur ce point, il semblerait donc que l'interdépendance de récompense se confonde avec l'interdépendance de but.

3.2.2. Modèles mentaux partagés (MMP)

« Ce que ton partner attend de toi va influencer j'pense sur l'état [de *team flow*] » (Ryuma, joueur de Resident Evil 5). Ce commentaire, rapporté lors des entretiens, illustre bien le rapport que les joueurs ont pu formaliser entre d'une part, l'organisation et la définition préalable de schémas coopératifs et le *team flow* d'autre part. Ainsi, l'analyse des entretiens a nécessité de mobiliser le corpus théorique relatif aux modèles mentaux partagés (*Team Mental Models*) afin d'appréhender de manière plus complète les processus impliqués dans le fonctionnement de l'état de coopération optimale.

Dans la littérature, les modèles -ou schémas- mentaux partagés sont définis comme une représentation mentale, organisée, et partagée par les membres d'une équipe à propos des informations concernant les éléments clés de son environnement (Mohammed & Dumville, 2001). Les équipes évoluant en environnement complexe (système d'interactions sophistiqués et évolutifs, les jeux vidéo étudiés sont sans aucun doute des environnements complexes) sont susceptibles de partager, de manière plus ou moins complète, et de s'appuyer sur plusieurs de ces modèles (Cannon-Bowers et al., 1993). Nous présenterons ici les principaux schémas partagés auxquels ont eu recours les joueurs en les illustrant de verbatims extraits des entretiens.

Modèle mental relatif aux interactions au sein de l'équipe ou TIMM pour « Team

Interaction Mental Model »

Ce premier type de modèle mental, le TIMM, décrit les rôles et responsabilités des membres du groupe, les schémas d'interactions, les sources et transferts d'informations, les voies de communications ainsi que les rapports d'interdépendances entre les rôles des coéquipiers (Cannon-Bowers et al., 1993). Dans cette recherche, la présence et l'influence de ce type d'organisation mentale sur l'efficacité de la coopération sont témoignées par les extraits suivants :

LoL : « On parlait pas, on disait juste, « on attaque lui » et on faisait chacun nos trucs mais on savait quand le faire ».

LoL : « On sait ce qu'ils vont faire, si ils le font, on sait comment enchaîner ».

LoL : « On savait ce qu'on avait à faire et...comment le faire ».

LoL : « C'est vrai qu'y a pas spécialement besoin de parler pour savoir ce que l'autre va faire, quoi ».

RE5 : « Chacun sait ce qu'il a à faire ».

RE5 : « Tu sais ce que tu dois faire à tel moment ».

RE5 : « Parce que tu sais exactement sur une situation ce que l'autre doit faire, quoi...plus qu'autre chose à un moment donné ».

Modèle mental partagé sur la tâche ou TTMM pour « Team Task Mental Model »

Les modèles mentaux liés à la tâche (TTMM) décrivent et organisent les informations relatives à la manière dont la tâche doit être accomplie en termes de stratégies, de procédures, d'imprévus et en fonction des conditions environnementales (Cannon-Bowers et al., 1993). Les citations suivantes mettent en évidence le fait que les joueurs possédaient et partageaient des modèles mentaux de ce type, explicitant la conduite à tenir face à la plupart des situations de jeux.

LoL : « On sait ce qu'il faut faire à chaque moment ».

LoL : « Dès qu'on sait qu'y en a un [un adversaire] qui est tout seul, on se pose pas trop la question, on y va à deux dessus ».

RE5 : « Et on enchaîne l'un et l'autre (...) la technique pour avoir cet objectif là ».

RE5 : « Généralement on se retrouve toujours à peu près au même endroit après nos parcours ».

RE5 : « Pour chaque niveau, on a défini un parcours optimal pour récupérer tous les bonus de temps ».

Les commentaires des joueurs illustrent aussi le fait que savoir « quoi faire » semble très lié au fait de savoir « comment le faire ». En effet, pour les joueurs, il y a une correspondance précise entre ce que la tâche requiert pour être menée à bien (modèle mental partagé de tâche) et la manière dont ils doivent s'organiser pour le faire (modèle mental d'interaction d'équipe). Les joueurs de RE5 décrivent par exemple utiliser naturellement ce qu'ils nomment une « partition » : il s'agit d'un script d'action préétabli, décrivant ce qu'ils doivent faire lors des différentes situations de jeu.

RE5 : « Y'a plein de trucs qu'on connaît à l'avance ».

RE5 : « C'est ce que j'appelle la partition ».

RE5 : « On a posé la partition et on la joue ensuite ».

RE5 : « Il se passe un truc, genre le gros [ennemi plus puissant et plus résistant qui apparaît de temps en temps] arrive, on sait tous les deux ce que ça implique qu'on fasse : on switch d'arme et on le focus [on change d'arme et on verrouille cette même cible] ».

Modèle mental d'équipier ou TMMM pour « Team Member Mental Model »

Ce troisième type de schéma mental contient des informations spécifiques et relatives à chacun des membres de l'équipe – leurs connaissances, aptitudes, préférences, forces, faiblesses, tendances...(Cannon-Bowers et al., 1993). Selon Cannon-Bowers, Tannenbaum, Salas, Volpe (1995), ces informations sont cruciales pour l'efficacité de

l'équipe car elles permettent à ses membres d'adapter leurs comportements en fonction de ce qu'ils savent des spécificités et de la manière d'agir de leurs partenaires.

LoL : « On sait comment on joue plus ou moins, je sais comment ils jouent, ils savent comment je joue ».

LoL : « C'est vrai qu'y a pas spécialement besoin de parler pour savoir ce que l'autre va faire quoi ».

WoW : « Pas jouer le mec qui joue mais quasiment quoi ».

RE5 : « Parce que tu sais ce que l'autre peut et doit faire ».

Modèle mental de personnage ou TCMM pour « Team Character Mental Model »

Ce modèle mental a été défini suite aux commentaires rapportés par les joueurs. Il semble spécifique à la coopération mise en place lorsque les acteurs incarnent des personnages ayant des aptitudes différentes. Les membres de l'équipe détiennent et partagent alors, avec une plus ou moins grande précision, des modèles mentaux s'y rapportant. Nous avons naturellement nommé ce modèle « modèle mental de personnage ». Il s'agit de savoir, non pas comment un joueur maîtrise un personnage (ce qui relève davantage du modèle mental d'équipier), mais plutôt de savoir de quoi ce personnage est capable afin d'en déduire ce que pourrait en faire le joueur dans différentes situations.

LoL : « On connaît chacun les persos ».

WoW : « Qui vont savoir même maîtriser tous les persos qui se trouvent dans le groupe ».

LoL : « Tu peux connaître plus ou moins bien les persos, et sur internet tu sais pas comment le type le maîtrise. Là, on sait plutôt bien comment il joue tel perso et on sait ce qu'il peut nous sortir avec... ».

RE5 : « Ce que t'attendrai de Wesker [un personnage], c'est plus de la précision et des dégâts lourds ».

Flexibilité et adaptation des modèles mentaux partagés

Les joueurs ont rapporté que dans certaines situations ils doivent improviser et réaliser des actions qui ne sont pas dictées par les modèles mentaux. Ces adaptations des schémas partagés semblent pouvoir survenir pour deux raisons principales :

- Adaptation de crise : La situation rencontrée, ou la réaction qu'il faudrait y fournir, ne sont pas décrites dans les modèles existants, l'équipe se retrouve en difficulté et forcée à s'adapter en improvisant rapidement une réponse. C'est aussi dans ces situations que les membres de l'équipe peuvent avoir besoin de communiquer, là où normalement, il leur suffit de se reposer sur les modèles existants pour obtenir les informations qu'ils nécessitent.

LoL : « Si on voit que ça sent le roussi, on s'adapte, on essaye de changer des trucs rapidement ».

WoW : « T'adaptes ton jeu aux gens qui restent dans l'équipe en fait ».

WoW : « Si le mec le fait de lui-même ça va le faire ou pas, ou alors, il va lui dire de le faire ».

RE5 : « Si on est dans un endroit pourri, on va se le dire et on va bouger ».

RE5 : « On se dit « je le gère tiens la combo ! » ».

- Adaptation surprise : Dans ce deuxième cas de figure, un ou plusieurs membres de l'équipe se rendent compte qu'il est possible de réaliser une action à plus forte valeur ajoutée que celle décrite dans le modèle mental, créant ainsi une bonne surprise pour le reste de l'équipe.

LoL : « J'ai vu que tu te tapais avec je sais pas qui, je suis revenu, j't'ai mis un petit heal [je t'ai soigné] et je me suis cassé ».

LoL : « Mais c'est souvent des trucs plus individuels ».

RE5 : « Au moment où il est en galère, toi tu sors de l'insecte [tu délaisses cet adversaire temporairement pour faire autre chose] et bam tu sauves la combo ».

RE5 : « Il fait ça alors que finalement c'est encore mieux, du coup ».

Dysfonctionnements des modèles mentaux

Les entretiens ont aussi permis d'identifier certains liens entre les modèles mentaux et les dysfonctionnements, voire les effondrements de l'état de *team flow*. Il semblerait notamment que lorsqu'un joueur ne réalise pas l'action que ses partenaires attendent de lui (celle qui est indiquée dans les scripts partagés), cela puisse rompre l'harmonie liée au bon fonctionnement de la coopération et ainsi compromettre le *team flow*.

RE5 : « Si c'est un truc qu'il devait faire et qu'il sort de la partition, ça casse le truc ».

WoW : « Jusqu'à ce que souvent, un des joueurs fasse capoter le truc. Du coup, même l'échec d'un des joueurs peut casser l'effet chez ses partenaires... ».

WoW : « Quand tu vois quelqu'un qui merde à un moment donné, tu sais que ça va jouer sur d'autres joueurs et toi aussi et du coup ça déstabilise un peu tout le monde et certainement ce sentiment là quoi ».

4. Discussion

Cette étude présentait deux objectifs principaux. D'une part il s'agissait d'établir une définition du *team flow* en caractérisant finement les dimensions conceptuelles afin de mettre en évidence les différences que cet état entretient avec le *flow* individuel. D'autre part nous souhaitions identifier les processus psychosociaux susceptibles de jouer un rôle dans le fonctionnement de l'état optimal de coopération.

Comme l'ont montré les analyses de contenu des entretiens des joueurs, nous avons pu identifier dix dimensions conceptuelles du *team flow*. Le tableau 9, ci-dessous les reprend

une par une, les illustre de verbatims et les mets en comparaison avec les dimensions du *flow* individuel.

Dimensions conceptuelles du <i>team flow</i>	Verbatims illustratif (description du <i>team flow</i>)	Dimensions conceptuelles du <i>flow</i> individuel
1. But précis et partagé	« C'est au moment où Bam ! Tout d'un coup, on se polarise sur un truc et tout le monde envoie. Clac clac clac c'est plié ! ».	1. But individuel précis
2. Challenge équilibré	« On est à fond, parce qu'on a tous l'objectif de réussir ce truc difficile »	2. Challenge équilibré
3. Feedback individuel et d'équipe	« ...se tenir au courant si on peut pas en tuer un et que l'autre doit le faire »	3. Feedback individuel
4. Concentration	« Les joueurs, vont tendre à aller vers un état commun de concentration ».	4. Concentration
5. Sentiment de contrôle	« On avait quand même une certaine maîtrise de la partie »	5. Sentiment de contrôle
6. Expérience autotélique	« La réussite de l'événement ça procure...je sais pas comment dire...de la joie et du...de la puissance »	6. Expérience autotélique
7. Ralentissement du temps	« Des fois t'as l'impression limite que c'est au ralenti »	7. Perception altérée de l'écoulement du temps (accélération ou ralentissement)
8. Harmonie opérationnelle	« Ca s'enchaîne, c'est fluide »	8. Fusion entre l'action et la conscience
9. Sentiment de fusion	« Ouais, le sentiment de fusionner »	
10. Extase	« J'avais l'impression d'être spectateur et de jouer les deux persos »	Extase*

Tableau 9 : Synthèse des dimensions conceptuelles du *team flow*.

* Bien qu'elle ne fasse pas partie des dimensions les plus communément citées, le *flow* est parfois décrit comme apportant un sentiment d'extase à l'individu (Csikszentmihalyi, 1990).

De manière similaire à ce qui a trait au *flow* individuel (Csikszentmihalyi, 1990), les dimensions du *team flow* peuvent être classées selon qu'elles sont des conditions favorisant l'atteinte de cet état (but précis et partagé, défi équilibré, concentration, feedback individuel et d'équipe), ou davantage des caractéristiques de l'état en tant que tel (sentiment de contrôle, expérience autotélique, altération de la perception du temps, harmonie, sentiment de fusion, extase).

Ces dimensions sont cohérentes avec les dimensions proposées par Walker (2010) -à titre d'hypothèses- dans les conclusions de son étude. Effectivement un certain nombre des éléments que l'auteur suggérait ont pu être retrouvées : un but partagé, un challenge équilibré, une forte concentration, deux formes de feedback (l'une concernant la tâche et l'autre, l'équipe), le caractère plaisant de l'expérience, l'altération de la perception du temps, la « perte du soi » au profit d'une identité groupale.

Par ailleurs, l'analyse des commentaires des joueurs a permis de confirmer que le *team flow* est un phénomène sensiblement différent du *flow* individuel (Walker, 2010). Bien que ces états mentaux partagent des similitudes, le *team flow* présente aussi des caractéristiques qualitatives qui lui sont propres. Ceci est en accord avec les travaux de Walker (2010) qui soulignaient la distinction qu'il devrait être possible d'établir entre ces deux états.

Ainsi, la plupart des dimensions que nous avons identifiées sont proches de celles du *flow* individuel et apparaissent « simplement » revêtir une forme collective et partagée (but précis et partagé, challenge équilibré, concentration, feedback individuel et d'équipe, sentiment de contrôle, ralentissement du temps, expérience autotélique). Elles semblent en effet présenter une essence fonctionnelle proche.

Cependant, deux des dimensions qui ont pu être identifiées dans cette étude n'ont jamais été mises en évidence auparavant : « harmonie opérationnelle » et « sentiment de fusion ». Ces caractéristiques apparaissent donc être spécifiques au *team flow* et sont liées aux mécanismes intrinsèques du fonctionnement des équipes. Ainsi, l'une des différences fondamentales entre l'état de *flow* individuel et l'état de *team flow* semble résider dans l'existence de ces deux dimensions.

Allons voir en détails ce que révèlent ces dimensions.

Selon Csikszentmihalyi (1990), l'une des caractéristiques fondamentales du *flow* consiste en ce que l'individu peut éprouver le sentiment de fusionner avec l'activité qu'il réalise. Cette dimension « fusion action-conscience » (*action-awareness merging*) est liée au fait que la totale absorption de l'énergie cognitive de l'individu, dans la réalisation de la tâche, peut l'amener à ne plus se percevoir comme distinct de celle-ci, voire à ne simplement plus se préoccuper de ce qu'il est, de son apparence, de son ego... Les entretiens ont mis en évidence qu'à l'échelle collective cette fusion entre l'acteur (ici, l'équipe) et l'activité semble revêtir un caractère duale : il y aurait, d'une part, une fusion entre les membres de l'équipe (« sentiment de fusion ») et, d'autre part, une fusion entre l'équipe -en tant qu'unité d'action- et la tâche (« harmonie opérationnelle »). Ceci est cohérent avec la définition proposée par Cosma (1999) selon laquelle le *team flow* est un état d'expérience optimale, impliquant la fusion totale d'une équipe dans la réalisation d'une tâche et un état de conscience améliorant la performance.

Par ailleurs, notons que la dimension « sentiment de fusion », semble proche du phénomène de déindividuation (Diener, 1976; Silke, 2003). Ce processus, initialement décrit par Festinger, Pepitone et Newcomb (1952), a trait à l'affaiblissement de la conscience de soi et à la désinhibition subséquente de l'individu, dans certains contextes sociaux. La plupart des

travaux s'est focalisée sur les comportements anti-normatifs et antisociaux auxquels cette dynamique pouvait conduire (casseurs dans les manifestations, comportements violents au sein des foules, etc.). Sur cet aspect, nos observations sont donc bien différentes. En effet, dans le cas du *team flow*, la « dilution » de l'individu au sein du groupe est positive et semble davantage porter sur ses intérêts et son ego que sur son identité et ses responsabilités. Mais peut-être y a-t-il des mécanismes similaires dans le fonctionnement de ces processus ?

Cette étude avait aussi pour objectif d'identifier certains processus psychosociaux susceptibles de jouer un rôle dans le fonctionnement du *team flow*. Dans ce cadre, l'analyse de contenu des entretiens nous a tout d'abord permis de confirmer que l'interdépendance positive, sous ses différentes formes, possédaient plusieurs fonctions clés dans l'émergence du *team flow* (cf. étude 1).

Il apparaît par exemple que pour connaître le *team flow* les joueurs doivent être liés par une interdépendance de but. Autrement dit, ils doivent être fédérés autour d'un objectif précis et commun (but de la partie) qui légitime leur coopération. Par ailleurs, il semble important que la poursuite de ce but macro puisse être jalonnée d'objectifs intermédiaires et, là encore, partagés. Ces buts micros impliqueraient en effet la mise en place d'actions coopératives, qui constituent autant de potentielles occasions pour les joueurs de connaître le *team flow*. Il s'avère que cette interdépendance de but a par ailleurs été identifiée comme une des dimensions conceptuelles du *team flow* sous la forme : « but précis et partagé ». L'interdépendance de but serait donc une condition fondamentale ; nécessaire, mais non suffisante, à l'émergence du *team flow*.

Les entretiens ont aussi permis de mettre en évidence le rôle majeur de l'interdépendance de tâche dans le fonctionnement de l'expérience optimale de coopération. De manière plus précise, ce sont l'interdépendance d'action (nécessité qu'un joueur réalise une action pour qu'un autre puisse en réaliser une lui-même) et l'interdépendance temporelle (interdépendance d'action contrainte par le temps) qui semblent avoir les impacts les plus importants sur le *team flow*. En effet, et de manière cohérente avec ce que suggérait Walker (2010), la dépendance mutuelle des membres de l'équipe au cœur de l'action crée des liens fonctionnels forts entre les joueurs et nécessitent d'eux qu'ils coopèrent pour atteindre leurs objectifs. En outre, le fait que les interventions de chacun puissent s'enchaîner, et ce, de manière rapide, semble constituer le substrat permettant l'émergence du sentiment d'harmonie au sein de l'équipe.

En effet, le sentiment d'harmonie, dimension caractéristique du *team flow*, est connu par les joueurs lorsque chacun « fait ce qu'il faut au moment où il le faut ». Dès lors, il est probable que l'interdépendance d'action (temporelle ou non) puisse servir à la constitution d'une chaîne opérationnelle que les joueurs doivent suivre (cf. le rôle des modèles mentaux partagés); le sentiment d'harmonie émergerait alors du bon accomplissement de chacune des actions constituant les maillons de cette chaîne. Comme Walker (2010) le soulignait, ces mécanismes sont davantage présents lorsque la tâche réalisée est de type conjonctive ; c'est-à-dire qu'elle est impossible à réaliser par un seul et nécessite le concours de tous (Steiner, 1978).

Dans ce contexte, l'interdépendance de rôle apparaît davantage comme un facteur secondaire dans l'émergence du *team flow*, dans la mesure où ce processus décrit des fonctionnalités (complémentarité ou spécialisation à un niveau prescrit ou théorique des membres de l'équipe), mais n'appelle pas directement à leur mise en œuvre.

Comme l'ont montré les résultats, les interdépendances de ressources et de récompense ne semblent pas présenter des rôles prépondérants dans les mécaniques coopératives des deux jeux étudiés et n'apparaissent pas avoir d'impact direct sur l'émergence du *team flow*.

Grâce au discours des joueurs, le second modèle théorique ayant pu être identifié comme jouant un rôle majeur dans l'établissement du *team flow* est celui des modèles mentaux partagés. En effet, de multiples manières, les joueurs ont fait référence à ces structures mentales permettant le stockage et le partage d'information concernant l'équipe, sa manière de fonctionner ou les éléments clés de son environnement (Mohammed & Dumville, 2001). De manière générale, les résultats ont permis de remarquer que, dans les jeux étudiés, les modèles mentaux partagés jouent un rôle fondamental dans la mesure où le *gameplay* extrêmement rapide empêche les joueurs de communiquer à propos de toutes les actions « de base ». Ces organisations mentales collectives servent alors de référence et viennent suppléer de nombreuses prises de décision en temps réel.

Comme nous l'avons vu précédemment, l'état optimal de coopération est caractérisé par une harmonie dans les interventions de chacun des membres de l'équipe. En effet, tel que le rapportent les joueurs, le *team flow* est vécu lorsque chacun sait ce qu'il a à faire et le fait exactement au moment où il doit le faire. Ce type de remarque témoigne du rôle majeur que jouent, d'une part les modèles mentaux partagés de tâche (ou TTMM pour *Team Task Mental Model*) et d'autre part, les modèles mentaux partagés d'interaction (ou TIMM pour *Team Interaction Mental Model*), dans le fonctionnement du *team flow*. En effet, les TTMM, relatifs à la tâche et à ses clés stratégiques permettent aux joueurs de savoir quelles conduites l'équipe doit tenir dans les différentes situations rencontrées (Lim & Klein, 2006). Les TIMM, quant à eux, déclinent ces préconisations en des termes précis et opérationnels

en décrivant le rôle de chacun, l'ordre d'intervention ainsi que toutes les modalités de communication associées.

Le troisième type de modèle mental mobilisé par les joueurs se décline sous deux formes : le TMMM (*Team Member Mental Model*) et le TCMM (*Team Character Mental Model*). Les informations que contiennent ces schémas mentaux concernent les données détenues par un membre de l'équipe à propos des possibilités d'actions et des aptitudes de ses partenaires (TMMM) et des personnages qu'ils jouent (TCMM). Ces modèles mentaux sont cruciaux, notamment lorsque l'équipe improvise de nouvelles stratégies, car ils permettent aux membres de l'équipe d'adapter leurs comportements en fonction des informations dont ils disposent à propos de leurs coéquipiers (Cannon-Bowers et al., 1995). Ces résultats sont cohérents avec ceux de Walker (2010) qui suggérait la nécessité de disposer d'informations relatives à la tâche et aux capacités de ses coéquipiers pour connaître le *team flow*.

Par ailleurs, des études ont montré que plus la précision et le caractère partagé des différents modèles mentaux sont prononcés, plus l'équipe va disposer de ressources pour mener à bien ses objectifs (Lim & Klein, 2006). Ainsi, nos résultats indiquent que ces dispositions, favorisant la coopération de manière générale, semblent aussi particulièrement promouvoir l'émergence du *team flow*.

Les entretiens ont permis de remarquer que le *team flow* pouvait survenir lorsque l'équipe réalisait, avec brio, fluidité et engagement, une tâche pour laquelle elle était déjà préparée (disposant donc de modèles mentaux adaptés) ; mais il semblerait que l'expérience optimale de coopération puisse aussi être connue lors d'actions coopératives improvisées. Dans ce second cas, l'équipe ne dispose pas de modèles mentaux préétablis et doit, au contraire, leur donner naissance tout en réalisant l'action.

Ce point amène à questionner la distinction entre une forme de *team flow* –et par extension de *flow*- reposant sur un travail répété et lié à la construction et l’opérationnalisation d’un schéma mental, et une forme plus spontanée, reposant sur la réalisation immédiate d’un objectif, sans entraînement spécifique préalable.

Le rôle des modèles mentaux partagés se révèle aussi dans les dysfonctionnements du *team flow*. Nos résultats ont en effet montré que le fait qu’un joueur ne fasse pas ce qui est attendu de lui par ses coéquipiers semble être un des facteurs possible de la rupture de l’expérience optimal de coopération. Cette relative fragilité du *team flow* est cohérente avec ce que les études décrivent de l’état de *flow* individuel : il suffit de peu, d’une simple erreur ou d’une légère baisse d’attention pour que la transe de l’expérience optimale s’effondre aussi rapidement qu’elle s’est établie... (Csikszentmihalyi, 1990).

Concernant les limites de cette étude, nous soulignerons que nos résultats ont été obtenus sur un échantillon de participants très réduit, il conviendrait donc de solliciter davantage de joueurs afin de savoir dans quelle mesure ces données peuvent être généralisées. Par ailleurs, cette recherche ne nous a pas permis de pouvoir affirmer si les dimensions conceptuelles du *team flow* identifiées sont systématiquement reliées à la présence de cet état ou non. Recueillir davantage de témoignages de joueurs permettrait de mieux cerner ces facteurs conceptuels et éventuellement de pouvoir pondérer l’importance de chacun d’eux.

D’un point de vue méthodologique, il serait intéressant de multiplier les entretiens en incluant à la grille de guidage des données concernant les modèles mentaux partagés ainsi que celles concernant les dimensions du *team flow* qui viennent d’être identifiées.

5. Conclusion

Cette étude a permis de mieux définir le *team flow* en formalisant ses dimensions conceptuelles et en les distinguant de celles du *flow* individuel. L'approche phénoménologique centrée sur les joueurs que nous avons adoptée s'est avérée particulièrement féconde en ce qui concerne la caractérisation de cette si méconnue expérience optimale de coopération.

Il a aussi été possible de mieux cerner le rôle de l'interdépendance positive et des modèles mentaux partagés dans le fonctionnement du *team flow*. Nous soulignerons l'importance singulière que semble revêtir d'une part l'interdépendance d'action et d'autre part les modèles mentaux partagés dans l'émergence de l'état de coopération optimal. Les liens entre cette dépendance opérationnelle, l'organisation s'y rapportant et l'harmonie opérationnelle qui peut en découler représentent de prometteuses pistes de recherches futures. Ce premier pas dans la compréhension du fonctionnement du *team flow* et des processus sous-jacents, ouvre la voie à l'étude de l'impact des différents *gameplay* coopératifs et de certaines pratiques de coaching d'équipe, sur l'émergence de cet état.

Discussion générale

L'orientation de recherche initialement impulsée par l'entreprise dans laquelle cette thèse s'est déroulée, le GNFA (Groupement National pour la Formation Automobile), consistait à établir des perspectives permettant de dynamiser une communauté d'utilisateurs par le biais d'un jeu vidéo coopératif, d'y promouvoir les échanges, l'esprit de collaboration et la fédération autour d'orientations communes.

Nous nous sommes proposés de répondre à cette demande en tentant de mettre en évidence des éléments théoriques et pratiques permettant la conception de jeux vidéo susceptibles de favoriser le partage d'une expérience coopérative forte. Nous souhaitons en effet analyser ce qui, dans le *design* d'un jeu coopératif, peut amener les joueurs à vouloir vivre -et revivre- de plaisantes situations qu'ils y auraient partagées.

Pour ce faire, nous nous sommes appuyés sur l'une des théories majeures de la psychologie positive : la théorie du *flow* (Csikszentmihalyi, 1990). En effet, ce modèle déjà fortement mobilisé par les *game designers* décrit une expérience individuelle fort plaisante, voire extatique, au cours de laquelle un individu est totalement engagé dans la poursuite de ses objectifs. L'auteur explique effectivement comment certaines personnes peuvent ressentir un bien-être intense en relevant de nouveaux défis et comment cette « complexification du soi » qu'ils connaissent alors leur ouvre de nouvelles perspectives de progression et, par définition, de félicité.

Bien que la théorie du *flow* concerne initialement un état mental individuel, l'expérience qu'elle décrit correspond tout à fait à ce que nous cherchions à susciter à une échelle groupale. Nous nous sommes donc questionnés sur la définition conceptuelle et les méthodes de détection d'un *flow* de coopération ou *team flow*.

Alors que le concept de *flow* individuel a été largement étudié dans de nombreux domaines (art, sport, travail, loisir, etc.), les recherches sur les formes sociales du *flow* sont quasi inexistantes (Léger et al., 2013 ; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002). Ainsi, une revue de la littérature nous a seulement permis de repérer cinq études non publiées, réalisées dans le cadre de thèses de Doctorats ou de Masters, (Cosma, 1999; Mugford, 2006 ; Lazarovitz, 2003 ; Mosek, 2009 ; Quinn, 2003) et seulement deux références publiées qui évoquent les deux expressions sociales de l'expérience optimale que sont le *social flow* et le *team flow* (Walker, 2010 ; Sawyer, 2007). La composante coopérative étant essentielle dans les objectifs de cette recherche, nous nous sommes focalisés quasi exclusivement sur la forme interactive du *flow* : le *team flow*. Nonobstant le manque de recherches empiriques permettant d'étayer ce concept, il est possible de distinguer deux approches analytiques qui émergent des études. La première approche considère le *team flow* comme un état de *flow* ressenti individuellement et appréhendé à l'échelle de l'équipe en « agrégeant » les ressentis de *flow* individuel (une sorte de « somme des *flow* »). La seconde approche identifie cet état mental comme étant subjectif, avec des caractéristiques proches de celles du *flow* individuel, mais comportant en outre des composantes spécifiques liées au fait que l'individu soit intégré à une équipe. Indépendamment du postulat sous-jacent à ces deux approches, la plupart des auteurs s'accordent pour considérer que le *team flow* est un construit complexe et multidimensionnel dont l'étude représente un intérêt majeur pour la compréhension des dynamiques d'équipe (Jackson, 1995 ; Lazarovitz, 2003 ; Mosek, 2009). C'est une des raisons pour lesquelles, tout au long de ce travail de recherche, nous avons aussi porté une attention toute particulière à l'environnement conceptuel et fonctionnel du *team flow* afin de l'étudier dans son contexte d'émergence. Autrement dit, au-delà de la

« simple » analyse de son fonctionnement propre, il était fondamental pour nous de chercher à comprendre les liens que le *team flow* pouvait entretenir avec certains processus psychosociaux connexes liés au fonctionnement des équipes.

Conjointement à cet axe de définition théorique, nous avons aussi cherché à mettre en place et à formaliser une méthode de détection de l'expérience optimale par observation.

L'objectif premier de l'élaboration d'un tel outil était d'explorer de nouvelles pistes orientées vers l'identification en temps réel des *flow* individuels comme collectifs. En outre, la dynamique sous-jacente à cette démarche méthodologique permettait l'approfondissement de certains aspects opérationnels du modèle du *flow* individuel ainsi que son adaptation au contexte singulier du jeu vidéo. D'un point de vue plus pragmatique, l'opportunité de développer une méthode d'observation visant la détection des états de *flow* n'avait jamais été décrite dans la littérature et son implémentation devait apporter son lot de découvertes et de pistes fructueuses pour les recherches futures.

En résumé, les trois études empiriques réalisées dans le cadre de ce travail de thèse visaient donc deux objectifs principaux : (1) élaborer une nouvelle méthode de détection des différentes formes de *flow* par observation, (2) définir le *team flow* en identifiant ses dimensions conceptuelles et les liens qu'il entretient avec d'autres processus psychosociaux du fonctionnement des équipes.

Elaboration d'une méthode de détection des états de *flow* par observation

A l'heure actuelle les méthodes de mesure du *flow* les plus répandues sont le questionnaire d'autoévaluation et les mesures physiologiques (Fang et al., 2013). Par ailleurs, plusieurs auteurs ont souligné l'aspect dynamique et complexe de l'expérience optimale (Jackson, 2000; Jackson & Eklund, 2002; Jackson et al., 1998; Jackson et al., 2001) ainsi que la nécessité subséquente d'intégrer ces caractéristiques exigeantes dans le développement de nouvelles manières de détecter cet état mental. Nous nous sommes donc proposé d'explorer une piste qui n'avait jamais été empruntée auparavant : le développement d'une méthode de détection du *flow* à partir de l'observation des comportements, postures et expressions des joueurs en train de jouer. Nous avons fait le choix de nous focaliser sur le *flow* individuel car les modèles associés à cette théorie sont plus nombreux et plus robustes. Toutefois, nous souhaitons aussi explorer certaines pistes quant à l'observation des formes sociales du *flow*. Au-delà de l'apport méthodologique évident de cette entreprise, nous attendions donc de son développement et de sa mise en pratique un éclairage nouveau sur le vécu de l'expérience optimale au regard du *gameplay* des jeux étudiés. En résumé, mieux comprendre les liens entre *gameplay* et *flow* individuel devait permettre de mieux comprendre ceux existants entre *gameplay* et *team flow*.

Alors que cela n'avait jamais été réalisé auparavant, l'étude 2 a finalement permis d'identifier une séquence comportementale qui peut être exprimée par certains joueurs durant les sessions de jeu et qui serait susceptible d'être l'expression d'un épisode de *flow*. Ce *pattern* observable peut être détecté par le biais d'indices verbaux, posturaux et faciaux. Il est constitué en premier lieu d'un épisode de concentration intense - l'une des dimensions

fondamentales du *flow*- repéré grâce à des comportements interprétés comme les signes d'une forte absorption cognitive (regard fixe, suspension d'une phrase en cours d'élocution, répétition d'une séquence verbale...). A la suite de cette focalisation attentionnelle, il était parfois possible d'observer une manifestation de satisfaction ou de frustration dans les comportements du joueur. Le fait que le *flow* puisse posséder une signature émotionnelle à valence positive (joie, satisfaction, euphorie...) avait déjà été identifiée par certains auteurs (Csikszentmihalyi, 1990; Csikszentmihalyi & Larson, 1987). Nos travaux ont, quant à eux, permis d'apporter des éléments nouveaux en suggérant la possibilité que ce paragraphe pouvait parfois être empreint d'une valence négative plutôt que positive. Autrement dit, il semblerait que la déception, au même titre que la joie, puisse être une signature du *flow*. Ceci est cohérent avec certains résultats de la littérature qui suggèrent que ce n'est pas tant la complétion d'un objectif qui va permettre l'émergence du *flow* mais le fait, pour l'acteur, de voir ses aptitudes défiées (Jimmerson, 1996 ; Ravaja, et al., 2005; Ravaja, Saari, Salminen, Laarni, & Kallinen, 2006; Ravaja, et al., 2008). Ceci semble aussi avoir été confirmé par les entretiens menés durant cette recherche. En effet, des joueurs ont rapporté avoir connu le *flow* lors de la poursuite assidue d'un objectif qu'il valorisait, quand bien même ils n'aient finalement pas réussi à l'atteindre et aient connu alors la déception et la frustration subséquentes.

Nos recherches, et plus spécifiquement celles qui ont examiné de manière qualitative au moyen d'analyses approfondies des comportements des joueurs, ont apporté des éléments permettant d'accroître l'efficacité de notre méthode. Ainsi, dans l'optique d'identifier les états mentaux des joueurs grâce à ce type d'outil basé sur l'observation des joueurs, il est peu recommandable de faire l'économie d'une préalable analyse complète du jeu et de ce qui est susceptible de s'y dérouler à un moment précis. Ceci signifie qu'il ne

suffit pas d'avoir une vague idée du type de jeu, des objectifs à atteindre et de la manière d'y jouer, mais bien qu'il faut disposer d'une vision très précise et microscopique de tous les enjeux que les différents *gameplay* véhiculent. Ainsi, un chercheur engagé dans l'étude des phénomènes prenant place dans les jeux vidéo doit posséder une connaissance experte du jeu, et être capable de saisir les tenants et les aboutissants de chacune des actions qu'entreprend le joueur. Cette conception est en accord avec les travaux d'Ewoldsen et collaborateurs (2012) qui soulignaient l'importance, dans l'analyse des comportements des joueurs, d'accorder une attention particulière à ce que les utilisateurs cherchent précisément à réaliser. En effet, le *flow* étant plus susceptible de survenir lorsque l'acteur poursuit un objectif précis et défiant ses aptitudes (Csikszentmihalyi, 1990), il devrait donc être plus aisé d'en repérer les manifestations lorsqu'il nous est possible, d'une part d'interpréter les événements et comportements prenant place dans le jeu, et d'autre part d'analyser le niveau de complexité relative (face aux aptitudes de ce joueur en particulier) des différents éléments de *gameplay* qui mobilisent le joueur.

En permettant de déceler des comportements subtils et de confirmer leur nature auprès des joueurs eux-mêmes (étude 2), la méthode de détection du *flow* développée dans cette recherche s'est révélée très prometteuse. Pour ces raisons, nous suggérons pour les recherches futures de conserver ce choix méthodologique consistant à placer le joueur et ses ressentis au centre de la conception et de l'utilisation de l'outil. Notre recherche s'ouvre aussi sur la nécessité de mettre en place un travail, toujours proche des joueurs, visant à mettre en évidence de nouveaux indicateurs observables et univoques des états mentaux étudiés telles que la concentration, la satisfaction, et la déception. Cette stratégie permettrait de palier le fait que chez certains joueurs ces états sont susceptibles d'être de faible intensité et/ou de ne pas être exprimés par des comportements visibles.

Il convient aussi de renforcer la validité de cette méthode en sollicitant un plus grand nombre de joueurs et de joueuses afin d'élargir le référentiel de comportements observables ainsi que les voies d'interprétations afférentes. Il sera également nécessaire de s'attacher à établir les spécificités opérationnelles susceptibles d'émerger lors de l'utilisation de cet outil, relativement aux différents *gameplay* et à la manière qu'ont les joueurs de les appréhender. D'un point de vue global, il est aussi indispensable de confronter cette méthode avec d'autres outils de mesure du *flow* tels que les échelles d'évaluation traditionnelles.

Enfin, il serait intéressant de mener d'autres recherches pour adapter cette méthode à l'identification des épisodes de *team flow* au sein d'équipes de joueurs. En effet, la première étude de ce manuscrit a souligné quelques éléments relatifs à la détection des formes sociales du *flow* par observation (synchronisation des états de concentration et des signatures émotionnelles, partage de situations de jeux, réalisations en jeu d'actions coopératives interactives ou simplement co-présentielles...) mais n'a pas permis d'éprouver à nouveau cette méthode après son raffinement grâce aux retours des joueurs (obtenus dans l'étude 2).

Définition conceptuelle du *team flow*

Le second objectif principal de cette thèse était de mieux cerner le *team flow* et d'en isoler les dimensions conceptuelles. Hartley (1994) ayant souligné l'intérêt du recours à l'étude de cas dans l'exploration de nouveaux processus, la majeure partie de l'investigation a été réalisée grâce à ce type de méthode. Des entretiens ont donc été menés auprès de joueurs ayant déjà éprouvé un état émotionnel qui s'apparente au *team flow* lors de la

pratique de jeux vidéo coopératifs. En nous basant sur les dimensions du *flow* individuel et en restant, par ailleurs, vigilants à l'apport de nouveaux éléments conceptuels, nous avons guidé le discours des joueurs afin qu'ils nous décrivent le *team flow*. Comment émerge-t-il ? Comment est-il perçu ? En quoi diffère-t-il du *flow* individuel ?

Les résultats issus des entretiens ont permis de dégager dix dimensions conceptuelles permettant de caractériser le *team flow* :

1. But précis et partagé,
2. Challenge équilibré,
3. Feedback individuel et d'équipe,
4. Concentration,
5. Ralentissement du temps,
6. Sentiment de contrôle,
7. Expérience autotélique,
8. Sentiment de fusion,
9. Harmonie opérationnelle,
10. Extase.

De manière similaire à ce qui a été mis en évidence pour le *flow* individuel (Csikszentmihalyi, 1990), certaines de ces dimensions représentent des conditions favorisant l'émergence du *team flow* (but précis et partagé, challenge équilibré, feedback individuels et d'équipe, concentration) tandis que les autres caractérisent cet état en tant que tel (ralentissement du temps, contrôle, expérience autotélique, sentiment de fusion, harmonie opérationnelle, extase).

Notons que certaines des dimensions que nous avons pu identifier sont très proches, dans leurs essences, des dimensions « équivalentes » du *flow* individuel, et portent d'ailleurs des noms semblables. Il semblerait simplement que dans le cadre du *team flow*, elles revêtent un caractère « multi-niveau » : concernent à la fois le niveau individuel et groupal. A titre d'exemple, la dimension « feedback individuel et d'équipe » explicite que les joueurs reçoivent, d'une part des feedback individuels liés à leurs actions (niveau individuel) et, d'autre part, des feedback collectifs relatifs aux actions de leurs coéquipiers (niveau groupal).

Par ailleurs et de manière assez spécifique, l'étude 1 a mis en évidence des éléments permettant d'aller plus loin dans la caractérisation de la dimension « challenge équilibré » du *team flow*. Les résultats de cette recherche soulignent que le défi relatif à l'organisation et la mise en œuvre d'actions coopératives par les joueurs est de premier ordre d'importance dans l'atteinte du *team flow*. En effet, comme l'ont souligné certains auteurs (Karau & Williams, 1993; Hackman, 1987), la réalisation d'actions bâties sur des relations d'interdépendances fortes est intrinsèquement plus difficiles que la réalisation de celles bâties sur des interdépendances moins contraignantes. Autrement dit, il semblerait que le fait de jouer en équipe et de devoir s'organiser et se synchroniser augmente la difficulté d'une tâche. Or, comme l'ont montré les travaux pionniers de Csikszentmihalyi (1990), le *flow* survient plus favorablement lorsque le défi relevé n'est ni trop dur, ni trop facile. Ceci souligne l'importance de porter une attention particulière au degré de complexité de la tâche que l'équipe doit mener à bien en termes de compétences individuelles (connaissance et pratique du jeu) mais aussi de compétences collectives (capacité à coopérer).

Enfin, l'un des apports importants de nos travaux réside dans le fait d'avoir identifié deux nouvelles dimensions conceptuelles en jeu dans le *teamflow*. Ces facteurs sont par

définition spécifiques à la situation collective ; il s'agit des dimensions « sentiment de fusion » et « harmonie opérationnelle ». Ces deux nouvelles caractéristiques sont cohérentes avec les éléments que Walker (2010) a évoqués à partir des résultats de son étude en tant qu'indicateurs potentiels des états de *flow* social. La première de ces dimensions (i.e. sentiment de fusion) traduirait la sensation que peuvent éprouver les joueurs d'appartenir à une entité qui transcende la somme des individus. L'« harmonie opérationnelle » est, quant à elle, relative à la perception qu'ont les membres de l'équipe que chacun d'entre eux fait exactement ce qu'il faut faire au moment précis où il faut le faire. Par ailleurs, les résultats semblent indiquer que ces deux dimensions entretiennent un lien fonctionnel. En effet, ce serait lorsque les actions coopératives sont réalisées avec l'exactitude de timing et de contenu qu'exige la situation (harmonie opérationnelle) que les joueurs ressentent cette impression qu'ils ne font plus qu'un (sentiment de fusion). L'étude de certains processus collectifs connexes au *team flow* a permis d'aller plus loin dans l'analyse de ce sentiment d'harmonie coopérative qui semble être un pilier de l'expérience optimale de coopération.

Team Flow et processus psychosociaux connexes

Dans le but de mieux comprendre ce qu'est le *team flow* et comment cet état de fonctionnement optimal est susceptible d'émerger, nous avons aussi cherché à cerner les liens qu'il entretient avec certains processus psychosociaux connexes : l'interdépendance positive et les modèles mentaux partagés.

A cette fin, nous nous sommes tout d'abord basés sur les travaux de Walker (2010) qui constituent l'unique référence de la littérature à ce sujet. Cette étude pionnière a

notamment permis d'entrevoir le rôle déterminant que semble jouer l'interdépendance positive (Johnson and Johnson, 1989) dans le fonctionnement des formes sociales de l'expérience optimale. Le but de notre première étude était donc d'explorer plus avant l'impact de ces liens fonctionnels, unissant les membres d'une équipe, sur l'émergence du *team flow*. Nos résultats n'ont que partiellement mis en évidence le rôle de l'interdépendance positive mais ils ont toutefois eu le mérite d'apporter des éléments permettant de caractériser plus finement la nature de ces liens.

Tout d'abord, pour connaître le *team flow*, les joueurs semblent devoir être connectés par une interdépendance de but. En effet, partager des objectifs communs est susceptible d'amener les membres de l'équipe à s'orienter, au niveau macro comme micro, dans des directions communes.

Ensuite, les joueurs doivent aussi être liés par une interdépendance de tâche (Johnson and Johnson, 1989). Ceci signifie que des coéquipiers doivent avoir besoin les uns des autres pour mener à bien ce qu'ils sont chargés de faire. Ce processus peut alors les amener à connaître des situations de jeux partagées qui représentent autant d'occasions pour eux de vivre l'expérience optimale de coopération. Le fait que le *team flow* puisse être connu durant ces instants de *gameplay* collectifs semble ensuite être directement relié à la capacité des joueurs à mettre en place des interactions efficaces au regard de leur possibilités synergiques.

L'analyse des entretiens menés auprès des joueurs dans l'étude 3 a aussi permis d'aller plus loin dans la compréhension du rôle que joue l'interdépendance positive dans le fonctionnement du *team flow*. De manière inédite nous avons pu établir que dans certains jeux vidéo l'interdépendance de tâche pouvait exister à une échelle temporelle très fine. Ainsi, les liens opérationnels qui unissent les joueurs par le biais de leurs interventions

prennent place à un niveau particulièrement élémentaire : celui des actions. Le processus coopératif associé consiste alors en ce qu'un joueur nécessite d'un de ses coéquipiers qu'il réalise, non pas une tâche (constituée de plusieurs actions), mais une action, pour pouvoir agir à son tour. Cette distinction entre tâche et action n'a rien de superficielle. Elle permet en effet d'établir une différence notable entre les processus coopératifs prenant place autour de *gameplay* rapide et très séquentiel (interdépendance d'action) et ceux s'articulant autour de *gameplay* plus lâche et davantage étalé dans le temps (interdépendance de tâche). Ce lien d'interdépendance caractérisant la séquentialité des actions de différents membres de l'équipe a naturellement été nommé « interdépendance d'action ». L'analyse de la manière dont les joueurs pilotaient cette interdépendance, très microscopique et très coûteuse en termes d'attention, a permis de repérer un autre processus qui semble important dans l'émergence du *team flow* : l'interdépendance temporelle. En effet, l'interdépendance d'action est parfois contrainte par le temps : nécessitant d'un joueur qu'il agisse rapidement pour qu'un de ses coéquipiers puisse agir à son tour. Apparaît alors une interdépendance « chronologique » qui lie les joueurs, non seulement par la réalisation, mais aussi par la temporalité de leurs interventions. Le *gameplay* des jeux vidéo étudiés étant extrêmement rapide (plusieurs actions par seconde), ces deux formes d'interdépendance fonctionnelle prennent une place centrale dans les actions coopératives réalisées par les joueurs. Il semblerait que la réussite collective repose alors fortement sur la capacité des joueurs à orchestrer leurs interventions afin que la bonne action prenne place au bon moment. Et cette organisation peut passer par la création et l'utilisation de modèles mentaux partagés.

Nos travaux ont permis d'explorer plus avant le rôle d'un autre processus psychosocial dans le fonctionnement du *team flow* : les modèles mentaux partagés.

Ainsi, et alors que cela n'avait jamais été réalisé auparavant, l'étude 3 a permis d'analyser certains liens existants entre les différents types de modèles mentaux partagés et le *team flow*. Nous avons ainsi pu caractériser le rôle clé que semble jouer les modèles mentaux de tâche (*Team Task Mental Model*) et de fonctionnement d'équipe (*Team Process Mental Model*) dans l'émergence de l'expérience optimale de coopération (Cannon-Bowers et al., 1993). Les modèles mentaux de tâches (TTMM) ont trait aux objectifs de l'équipe ainsi qu'à la manière de les mener à bien et précisent à chaque joueur la nature de sa contribution. Les modèles de fonctionnement d'équipe (TPMM) concernent, quant à eux, l'organisation de l'équipe et les différentes dynamiques qui l'animent (interactions, échanges d'informations...). La mise en œuvre conjointe de ces deux types d'organisations mentales permet à chacun des membres de l'équipe de savoir ce qu'il doit faire pour participer au mieux à l'effort collectif. Une équipe au sein de laquelle les modèles mentaux sont précis et partagés est généralement plus efficace qu'une équipe au sein de laquelle ces schémas seraient plus individualisés et moins fournis (Cannon-Bowers et al., 1995). En ce qui concerne le *team flow*, le fonctionnement apparaît être similaire mais poussé à l'extrême. Les joueurs sachant ce qui doit être fait, par eux et par leurs partenaires, sont à même de percevoir lorsque ces actions prescrites sont réalisées comme il faut et quand il le faut. Autrement dit, il semblerait que c'est le respect rigoureux de l'organisation -préétablie ou improvisée- des actions collectives requises par la situation qui permet le ressenti d'une harmonie opérationnelle au sein de l'équipe. Ainsi, nous avons mis à jour des éléments permettant de mieux saisir la nature du « chacun fait exactement ce qu'il faut, au moment exact où il le faut », qui semble si cher à tous les joueurs ayant connu une expérience de *team flow*. Cette analyse du fonctionnement des modèles mentaux partagés a aussi permis de mettre en évidence l'existence d'un nouveau type d'organisation mentale mobilisée par

les joueurs : le modèle de personnage ou TCMM (pour Team Character Mental Model). Ce schéma contient les informations dont disposent les joueurs à propos des caractéristiques des personnages que jouent leurs coéquipiers (aptitudes, capacité, points de vie, points de mana, sorts disponibles... selon le jeu) ainsi que du *gameplay* y afférant (la manière dont ce personnage doit être joué dans les différentes situations de jeu, la plus ou moins grande facilité à le contrôler, etc.).

Implications pratiques

Le *team flow* a ici été identifié comme le moyen, pour un groupe de joueurs, de partager une expérience forte, attrayante et susceptible de renforcer les liens les unissant. En ce qui concerne la portée applicative de nos travaux, les éléments théoriques obtenus ici ainsi que des préconisations davantage opérationnelles ont pu être synthétisées dans un document remis au GNFA. Ce compte rendu comporte aussi de nombreuses références issues d'une littérature plus générale sur les environnements virtuels de formation, individuels et coopératifs.

Le fait d'avoir pu définir plus finement l'expérience optimale de coopération et les dimensions conceptuelles qui la caractérisent permet d'envisager de nombreuses pistes d'applications. L'une d'entre elles serait d'élaborer un *game design* en lien étroit avec les conditions d'atteintes du *team flow* formalisées dans ce manuscrit. Il existe déjà une substantielle littérature soulignant l'importance des interactions sociales dans l'appréciation des joueurs à l'endroit des jeux (De Kort & Ijsselsteijn, 2008; Bond & Beale, 2009) ; nos travaux n'ont fait que confirmer et approfondir l'aspect attractif des dimensions coopératives des environnements ludiques.

Pour un *game designer*, il s'agirait de veiller dans un premier temps à ce que les mécaniques de jeu mises en place dynamisent, ou *a minima*, n'entravent pas les facteurs favorisant l'émergence du *team flow* (concentration des joueurs, feedback pertinent liés à la tâche et aux coéquipiers...). Le *team flow* n'étant pas encore solidement renseigné, il conviendrait bien entendu de conserver un processus de *design* itératif et sollicitant plusieurs profils de joueurs. En effet, c'est la répétition des tests-utilisateurs auprès des joueurs qui permettrait de s'assurer que le *gameplay* supporte et encourage l'émergence de l'expérience optimale de coopération. Dans ce cadre, les dimensions du *team flow* fourniraient une grille d'analyse permettant de mettre en évidence les failles de certains *game design* dans lesquelles les joueurs sont susceptibles de perdre l'efficacité de leur coopération et par la même, leur chemin vers l'état de grâce collectif.

Au-delà de la capacité intrinsèque de cet état mental à pousser en avant et dans une même direction une équipe de joueurs, il est possible d'imaginer que les dynamiques sociales qui lui sont associées puissent porter une toute autre valeur ajoutée. Autrement dit, là où le GNFA pourrait mobiliser le *team flow* afin de dynamiser une expérience de jeu collective, il apparaît envisageable de créer un *game design* où cet état coopératif optimale serait par exemple au service de l'apprentissage de nouvelles compétences, d'établissement de liens sociaux ou encore du diagnostic psychosociale d'une équipe.

D'un point de vue plus général, le *team flow* et la grille d'analyse sur les processus coopératifs y afférant sont en mesure d'être mobilisés dans de multiples contextes. Aujourd'hui, l'équipe est devenue la forme sociale fondamentale de multiples environnements professionnels (Kozlowski & Bell, 2003 ; Bolton, 1999 ; Devine, Clayton, Philips, Dunford & Melner, 1999 ; Yan & Louis, 1999). Ainsi, disposer de nouveaux modèles

visant à décrire certains aspects de la coopération, et son fonctionnement optimal, est susceptible de présenter un intérêt majeur pour optimiser le fonctionnement des collectifs dans les domaines du travail, de la formation, du sport et, plus généralement, l'ensemble des activités faisant appel à la coopération. Les domaines de la santé et de la défense sont aussi des champs d'applications privilégiés de ces recherches. Personnels de blocs opératoires, équipes médicales ad-hoc multi-sites, groupes d'intervention... autant de types d'équipes au fonctionnement spécifique, dans lesquelles la coopération est aussi complexe qu'indispensable.

Bien sûr, cette vision optimiste des applications potentielles du *team flow* mérite d'être nuancée face à la complexe réalité de ces environnements. Ils sont composés de nombreux facteurs (pouvoir, hiérarchie, rétention d'information, individualisation des trajectoires de carrière, etc.) à même d'entraver une dynamique visant à favoriser le *team flow*. Mais si l'on en croit Csikszentmihalyi (1990), il est possible d'acquérir des compétences à connaître le *flow*, on peut dès lors se demander s'il est bien possible d'en faire autant avec le *team flow* ?

Enfin, il convient de souligner l'importance de rester vigilant quant aux possibilités opérationnelles offertes par un processus tel que le *team flow*. En effet, les jeux vidéo sont encore parfois accusés d'être des instruments intrinsèquement maléfiques, emprisonnant les joueurs dans des univers virtuels addictifs. Le fait est que l'état de *flow*, déjà dans sa version individuelle, a pour effet potentiel de favoriser l'immersion et l'attrait vers certaines activités ou certains produits. Son existence ne présage en soi rien de bon, comme rien de mauvais. Comme l'évoque Csikszentmihalyi (1990) : « L'expérience optimale n'assure pas la vertu, elle a besoin d'être encadrée par des principes ou gérée selon des valeurs, bref,

soumise à une éthique comme toute activité humaine » (p. 141). Les *game designers* ont donc une responsabilité importante à endosser dans leur travail de conception des jeux vidéo. Il s'agit pour eux de questionner les conduites que véhicule l'état de *flow* qu'il cherche à susciter chez les utilisateurs de leur jeu. Cependant, c'est sans doute bien aux joueurs (et à leur entourage proche) en dernier instance de faire preuve de sagacité dans leur approche du jeu vidéo par la mise en place d'une éducation au jeu vidéo. Le fait de mieux connaître ce qu'est le *flow*, et par extension le *team flow*, pourrait ainsi permettre aux joueurs de se prémunir de ses éventuelles conséquences délétères. Dans la mesure où le jeu vidéo reste une activité complexe, profonde, chargée en émotions et en engagements, il convient de l'intégrer intelligemment dans son cadre de vie. Sur ce point, Csikszentmihalyi (1990) évoque les aspects éthiques de l'expérience optimale en ces termes : « La méfiance des puritains à l'endroit des plaisirs génétiquement programmés repose sur une crainte justifiée des abus possibles. Cependant, répression n'est pas vertu. Se restreindre par peur rend rigide, défensif et nuit à l'accroissement du soi. En revanche, la discipline, librement choisie permet de profiter de la vie tout en restant à l'intérieur des limites de la raison » (p.178). Nous suggérons qu'il en va de même pour le *team flow* : la discipline individuelle ainsi que le cadre d'opérationnalisation de ce processus permettent sans doute de prévenir de nombreuses dérives. Ainsi, appréhender plus finement les processus conduisant les joueurs à rejouer encore et encore à certains jeux permet d'apporter un éclairage avisé sur les conduites excessives pouvant s'y rattacher.

Conclusion

Depuis quelques années, un changement de paradigme s'est opéré au sein de la recherche sur les jeux vidéo. De plus en plus de travaux s'intéressent aux aspects positifs du *gaming* (Komulainen, Takatalo, Lehtonen, & Nyman, 2008; Ermi & Mäyrä, 2005; Nacke, Drachen, et al., 2009) et tente d'apporter une certaine maturité à ce champ d'étude qui a pris, au fil des années, des allures de « chasse aux sorcières ». Ce travail de thèse, en partant en quête d'un processus psychosocial méconnu - le *team flow* -, s'inscrit dans ce mouvement positif qui vise à comprendre et construire en analysant plutôt qu'en dénonçant superficiellement des comportements et pratiques.

En conclusion, l'ensemble des travaux menés dans le cadre de cette thèse a pu mettre en évidence les résultats suivants :

Premièrement, cette recherche a permis l'exploration d'une méthode de mesure de l'expérience optimale par observation. Les résultats obtenus ouvrent de prometteuses perspectives quant à l'identification et la mesure des *flow* individuels comme sociaux (i.e. *group* et *team flow*).

Deuxièmement, au niveau de sa définition conceptuelle, le *team flow* s'est révélé être un état mental proche du *flow* individuel mais qui présente aussi des caractéristiques qualitatives distinctes liées à sa nature de processus collectif. Ainsi le *team flow* présente des dimensions conceptuelles très similaires à celle du *flow* individuel et deux dimensions - nouvellement identifiées- qui lui sont propres : « sentiment de fusion » et « harmonie opérationnelle ». Ces deux caractéristiques renvoient d'une part au fait que les membres de l'équipe font précisément ce qui est exigé par la situation, et le font au bon moment (« harmonie opérationnelle ») et, d'autre part, que cette précision opérationnelle leur

apporte le sentiment de faire partie d'une entité commune qui transcende la somme des individus (« sentiment de fusion »).

Enfin, nous avons pu mettre en évidence le rôle déterminant de certains processus psychosociaux dans le fonctionnement du *team flow*. Par exemple, l'interdépendance positive, sous ses différentes formes, instaure des liens structurels et fonctionnels entre les joueurs, créant ainsi des conditions propices à l'émergence de l'état de coopération optimale. De fait, c'est lorsque les joueurs partagent les mêmes buts, et qu'ils sont amenés à se retrouver au cœur de l'action pour interagir, qu'émergent la coopération et la possibilité qu'elle soit sublimée et vécue comme un état de grâce collectif. De même, il semblerait que le partage par les équipiers de certains types de modèles mentaux puisse fournir une trame de fonctionnement leur permettant non seulement d'agir collectivement mais aussi d'enchaîner certaines actions coopératives avec vélocité et virtuosité. De cette harmonie opérationnelle, caractéristique de l'état de *team flow*, semble alors pouvoir émerger chez les joueurs le sentiment qu'ils fusionnent, qu'ils appartiennent désormais à une entité qui transcende leur existence individuelle et leur permet de planifier et agir comme un seul.

De manière synthétique, il est possible de reprendre la terminologie employée par Csikszentmihalyi (1990) à propos du *flow* individuel et ainsi de caractériser le *team flow* d'état de « néguentropie coopérative ». Là où à l'échelle individuelle, l'ordre (absence d'entropie) régnant dans la conscience permet la réalisation de performances exceptionnelles, à l'échelle collective la « néguentropie coopérative » engendre une harmonisation des consciences et des actions menant l'équipe à des interactions parfaites et à une fusion des egos.

Identifié initialement comme un processus important de la coopération, au cours de cette thèse le *team flow* s'est révélé être un objet d'étude très riche et aussi passionnant que complexe. Ce processus psychosocial, dont l'étude est encore balbutiante aujourd'hui, possède un caractère applicatif puissant dont la transversalité mérite, qu'au-delà de la psychologie sociale, d'autres champs disciplinaires y consacrent leur attention.

Glossaire

Combo : Un ou une combo est un enchaînement d'actions exécutées les unes après les autres et qui se caractérise par un timing particulier et le choix des éléments qui la constitue.

Compo : Abréviation de "composition". Désigne l'ensemble des personnages choisis par les joueurs. Les compositions sont décidées en fonction des goûts de chacun et des possibilités synergiques des personnages.

Feedback : Anglicisme désignant les informations retournées à un utilisateur suite à son action sur un système, une rétroaction.

Focus : Anglicisme désignant le fait de se focaliser sur quelque chose, le plus souvent il s'agit d'un ennemi.

Game design : Anglicisme désignant à la fois le processus de conception des jeux et leur structure fonctionnelle.

Gamer : Anglicisme désignant les personnes jouant aux jeux vidéo.

Gaming : Anglicisme désignant la pratique des jeux vidéo.

Gameplay : Terme difficilement traduisible en français et dont les définitions varient. Dans le cadre du jeu vidéo, le gameplay désigne toutes les interactions actives que le joueur peut avoir avec le jeu. Le gameplay peut donc concerner à la fois les actions réalisées par le personnage dans le jeu (sauter sur des plateformes pour trouver la sortie du niveau) **ET** les actions réalisées par le joueur (appuyer sur le bouton « X » pour courir puis sur le bouton « □ » pour sauter de la plateforme). Le scénario ne fait pas partie du gameplay d'un jeu mais il peut l'influencer en amenant par exemple le joueur à réaliser certaines actions).

Le « **core gameplay** » : fait référence aux actions constituant l'essence de l'interaction du joueur avec le jeu. Il concerne donc les éléments de *gameplay* les plus centraux et les plus récurrents.

Level Design : Activité de *game design* consistant en l'établissement des espaces du jeu, création des niveaux, des objets qu'on y trouve, des adversaires...

Loot : Anglicisme désignant les objets pouvant être ramassés dans un jeu vidéo.

Mod : Désigne une forme alternative d'un jeu vidéo. Certains mod (comme le mod « Mercenaries » de RE5) sont livrés avec le jeu et en représentent une extension, tandis que certains mods sont créés par des joueurs indépendamment de la volonté des développeurs (mais souvent pour leur plus grand bonheur).

Playtest : Désigne l'étape indispensable et itérative du processus de *game design* consistant à tester tout ou partie du jeu. C'est tout simplement un test utilisateur dans le contexte du jeu vidéo.

Quick Time Event : Désigne un gameplay minimaliste consistant en ce que le joueur réalise une action lors de l'apparition d'un message à l'écran (ex : « appuyer sur E pour utiliser »).

Switch : Anglicisme désignant le fait d'intervertir ou en tout cas de changer quelque chose (ex : « je commence au fusil à pompe et ensuite, je switch au sniper »).

Replay : Enregistrement de ce qui s'est passé pendant une session de jeu. Il existe différents types de replay : certains concernent exactement ce qui était affiché à l'écran tandis que d'autres mettent en scène (avec une prise de vue différente) ce qui s'est passé dans le jeu. Dans cette thèse, les replays étaient des copies exactes de ce que les joueurs avaient vu sur leurs écrans.

Teamfight : Anglicisme désignant les parties du gameplay relatifs aux affrontements d'équipes.

Teamplay : Anglicisme désignant les aspects coopératifs du gameplay d'un jeu vidéo.

Références

A

- Akkerman, S., Admiraal, W., & Huizenga, J. (2009). Storification in History education: A mobile game in and about medieval Amsterdam. *Computers & Education*, 52, 449–459.
- Alavi, M. (1994). Computer-mediated collaborative learning: An empirical evaluation. *Management Information Systems Quarterly*, 18(2), 150–174.
- Alvarez, J. (2007, December 17). *Du jeu vidéo au serious game, approches culturelle, pragmatique et formelle* (PhD Thesis). Toulouse, France: Université de Toulouse.
- Amherdt, C. -H. (2004). *Le mentorat virtuel au service de la gestion de la relève des cadres supérieurs*, Rapport de recherche auprès des organismes Ressources humaines et développement des compétences Canada et Emploi-Québec.
- Amherdt, C.-H. (2005). *La santé émotionnelle au travail*, Paris, Demos.
- Amory, A. (2001). Building an educational adventure game: Theory, design and lessons. *Journal of Interactive Learning Research*, 12(2/3), 249–263.
- Amory, A., Naicker, K., et al. (1999). The use of computer games as an educational tool: Identification of appropriate game types and game elements. *British Journal of Educational Technology*, 30(4), 311–321.
- Andreas, K., Tsiatsos, T., Terzidou, T., & Pomportsis, A. (2010). Fostering collaborative learning in Second Life: Metaphors and affordances. *Computers & Education*, 55(2), 603-615.JV-8-
- Apitzsch, E. (2006). Collective collapse in team sports: A theoretical approach. In F. Boen, B., DeCuyper & Opdenacker, J. (Eds.) *Current Research Topics in Exercise and Sport Psychology in Europe*. Leuven: Lannoocampu.

B

- Baker, M. (2002). Forms of cooperation in dyadic problem solving. In P. Salambier, & H. Benchekroun (Eds.), *Cooperation and complexity* (pp. 1–38). Paris: Hermes.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.

- Barkley, E., Cross, P., & Howell, C. (2004). *Collaborative learning techniques: A handbook for college faculty*. Jossey-Bass. 10:0787955183.
- Barron, B. (2000). Achieving coordination in collaborative problem-solving groups. *The Journal of the Learning Sciences*, 9(4), 403–436.
- Bates, A. W. (2005). *Technology, e-learning and distance education*. Milton Park: Routledge.
- Bereiter, C. (2002). *Education and mind in the knowledge age*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bolstad, C. A., Foltz, P., Franzke, M., Cuevas, H. M., Rosenstein, M., & Costello, A. M. (2007, October). Predicting situation awareness from team communications. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 51, No. 12, pp. 789-793). SAGE Publications.
- Bolton, M. K. (1999). The role of coaching in student teams: A “just-in-time” approach to learning. *Journal of management education*, 23, 233-250.
- Bond, M., & Beale, R. (2009, September). What makes a good game?: using reviews to inform design. In *Proceedings of the 23rd British HCI Group Annual Conference on People and Computers: Celebrating People and Technology* (pp. 418-422). British Computer Society.
- Borderie, J., & Michinov, N. (2014). Identifying social forms of flow in multi-user videogames. MULTI.PLAYER 2: Compete - Cooperate – Communicate. International conference on the social aspects of digital gaming. Münster (Germany), 14-15 August.
- Brewer, B. W., Van Raalte, J. L., Linder, D. E., & Van Raalte, N. S. (1991). Peak performance and the perils of retrospective introspection. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 8, 227-238.
- Brown, A., Ceccarini, P., & Eisenhower, C. (2007). Muckrakers: engaging students in the research process through an online game. In *Sailing into the future: Charting our destiny, proceedings of the thirteenth national conference of the association of college and research libraries* (pp. 226-236).

Bruckman, A., & Bandlow, A. (2002). HCI for kids. In J. Jacko, & A. Sears (Eds.), *The human computer interaction handbook: Fundamentals, evolving technologies, and emerging applications*. Lawrence Erlbaum and Associates.

Büscher, M., O'Brien, J., Rodden, T., & Trevor, J. (2001). *"He's behind you": The experience of presence in shared virtual environments, collaborative virtual environments: Digital places and spaces for interaction*. London: Springer-Verlag.

Bushman, B. J., & Anderson, C. A. (2002). Violent video games and hostile expectations: A test of the General Aggression Model. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28(12), 1679-1686.

Buton, F., Fontayne, P. et Heuzé, J. P. (2006). La cohésion des groupes sportifs : évolutions conceptuelles, mesures et relations avec la performance. *Science et Motricité*, 59(3):9-45.

C

Cannon-Bowers, J. A., Salas, E., & Converse, S. A. (1990). Cognitive psychology and team training: Shared mental models in complex systems. *Human Factors Bulletin*, 33, 1-4.

Cannon-Bowers, J. A., Salas, E., & Converse, S. A. (1993). Shared mental models in expert team decision making. In N. J. Castellan, Jr. (Eds.), *Individual and group decision making: Current issues* (pp. 221-246). Hillsdale, NJ, England: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Cannon-Bowers, J. A., Tannenbaum, S. I., Salas, E., & Volpe, C. E. (1995). Defining team competencies and establishing team training requirements. In R. Guzzo & E. Salas (Eds.), *Team effectiveness and decision making in organizations* (pp. 333-380). San Francisco: Jossey-Bass.

Cantona, E., & Fynn, A. (1996). *Cantona on Cantona* (p.30). London: Deutsch.

Carron, A. V., & Brawley, L. R. (2000). Cohesion : Conceptual and measurement issues. *Small Group Research*, 31, 89-106.

Carron, A. V., Brawley, L. R., & Widmeyer, W. N. (1998). The measurement of cohesiveness in sport groups. In J. L. Duda (Ed.), *Advances in sport and exercise psychology measurement* (pp. 213-226). Morgantown, WV : Fitness Information Technology.

- Carron, A. V., Bray, S. R., & Eys, M. A. (2002). Team cohesion and team success in sport. *Journal of Sport Sciences*, 20, 119-126.
- Chen, H. (2000). *Exploring Web Users' on-Line Optimal Flow Experiences*, unpublished doctoral dissertation, Syracuse University.
- Chen, J. (2006). *Flow in Games*. Unpublished Master's Thesis, University of Southern California, Los Angeles, USA.
- Chen, H., Wigand, R. & Nilan, M.S. (1999). *Optimal Experience of Web Activities*, Computers in Human Behavior (15:5).
- Choi, J.; Johnson, D.W.; Johnson, R.T. (2011). "Relationships Among Cooperative Learning Experiences, Social Interdependence, Children's Aggression, Victimization, and Prosocial Behaviors". *Journal of Applied Social Psychology* 41 (4): 976–1003.
- Chou, T. J., & Ting, C. C. (2003). The role of flow experience in cyber-game addiction. *CyberPsychology & Behavior*, 6(6), 663-675.
- Church, D. (1999). Formal Abstract Design Tools. *Game Developer*.
- Cosma, J. (1999). *Flow in teams*. Unpublished master thesis. Chicago School of Professional Psychology, Illinois.
- Cowley, B., Charles, D., Black, M., & Hickey, R. (2008). Toward an understanding of flow in video games. *Computers in Entertainment*, 6(2), 1-27.
- Crabtree, B. F., and W. L. Miller. 1992. Primary care research: A multimethod typology and qualitative road map. In *Doing qualitative research: Methods for primary care*, edited by B. F. Crabtree and W. L. Miller, 3–28. Vol. 3. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Csikszentmihályi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Csikszentmihályi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: HarperPerennial.

- Csikszentmihalyi, M. (1992). A response to the Kimiecik & Stein and Jackson papers. *Journal of applied sport psychology*, 4(2), 181-183.
- Csikszentmihalyi, M. (1993). *The evolving self: A psychology for the third millennium*. New York: Harper Perennial.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. New York: HarperPerennial.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding flow: The psychology of engagement with everyday life*. New York: Basic Books.
- Csikszentmihalyi, M. (2000). Happiness, flow, and economic equality. *American Psychologist*, 55(10), 1163–1163.
- Csikszentmihalyi, M. (2004a). *Creativity, fulfillment and flow*. Monterey, California: TED.com. http://blog.ted.com/2008/10/creativity_fulf.php
- Csikszentmihalyi, M. (2006). *La créativité: psychologie de la découverte et de l'invention*. Paris : Robert Laffont.
- Csikszentmihalyi, M., & Larson, R. (1987). Validity and reliability of experience sampling method. *Journal of Nervous and Mental Diseases*, 175, 526–536.
- Csikszentmihalyi, M., & Csikszentmihalyi, I. (Eds.). (1988). *Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness*. New York: Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M., & LeFevre, J. (1989). Optimal experience in work and leisure. *The Journal of Personality and Social Psychology*, 56(5), 815–822.

D

- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The " what" and " why" of goal pursuits: Human needs and the self determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 227–268.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Facilitating optimal motivation and psychological well-being across life's domains. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 49(1), 14.

- De Freitas, S., & Oliver, M. (2006). How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated? *Computers and Education*, 46(3), 249-264.
- De Kort, Y. A., & Ijsselstein, W. A. (2008). People, places, and play: player experience in a socio-spatial context. *Computers in Entertainment (CIE)*, 6(2), 18.
- De Lucia, A., Francese, R., Passero, I., & Tortora, G. (2009). Development and evaluation of a virtual campus on Second Life: the case of SecondDMI. *Computers & Education*, 52,220e233.
- Demontrond-Behr P. & Fournier J. (2003). *Etude des effets de l'enseignement d'une routine pré-compétitive sur l'auto-efficacité, le flow et la performance en basket-fauteuil*. Journées Nationales d'Etudes de la Société Française de Psychologie du Sport, Paris.
- Demontrond, P., & Gaudreau, P. (2008). Le concept de "flow" ou "état psychologique optimal": Etat de la question appliquée au sport. *Staps*, 79(1), 9-21.
- Dempsey, J. V., Rasmussen, K. & Lucassen, B. (1994). Instructional gaming: Implications for instructional technology. In *Paper presented at the annual meeting of the association for educational communications and technology*. Nashville, TN.
- Denis, G. & Jouvelot, P. (2005). Motivation-driven educational game design: applying best practices to music education. In *Paper presented at the 2005 ACM SIGCHI international conference on advances in computer entertainment technology*. Valencia, Spain.
- Devine, D. J., Clayton, L. D., Philips, J. L., Dunford, B. B., & Melner, S. B. (1999). Teams in organizations: Prevalence, characteristics and effectiveness. *Small Group Research*, 30, 678-711.
- Diaper, D., & Sanger, C. (2006). Tasks for and tasks in human-computer interaction. *Interacting with Computers*, 18(1), 117-138.
- Diener, E. et al (1976). Effects of deindividuation variables on stealing among Halloween trick-or-treaters. *Journal of personality and social psychology*, 33(2), 178-183. doi: 10.1037/0022-3514.33.2.178

- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative-learning: Cognitive and computational approaches* (pp. 1-19). Oxford: Elsevier.
- Dillenbourg, P. (2002). Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In P. A. Kirschner (Ed.), *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL* (pp. 61–91). Heerlen, Netherlands: Open Universiteit Nederland.
- Dion, K. L. (2000). Group cohesion : From « Field of Forces » to multidimensional construct. *Group Dynamics : Theory, Research and Practice*, 4, 7-26.
- Draper, J. V, & Blair, L. M (1996). Workload, flow, and telepresence during teleoperation. In *Proceedings of the 1996 IEEE international conference on robotics and automation* (pp. 1030–1035). Minneapolis, MN: IEEE Robotics and Automation Society.
- Dreher, C., Reiners, T., & Dreherb, N. (2009). Virtual worlds as a context suited for information systems education: Discussion of pedagogical experience and curriculum design with reference to Second Life. *Journal of Information Systems Education*, 20(2), 211–224.

E, F

- Egenfeldt-Nielsen, S. (2006). Overview of research on the educational use of video games. *Digital Kompetanse*, 1, 184–213.
- Ekman, P. (1999). *Basic emotions*. In T. Dalgleish, & T. Power (Eds.), *The handbook of cognition and emotion* (pp. 45–60). Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Ekman, P. (2003). *Emotions revealed* (2nd ed). New York : Time Books.
- Eisenhardt, K. M. 1989. Building theories from case study research. *Academy of Management Review* 14 (4): 532–50.
- Endsley, M. R. (1995a). Measurement of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 37(1), 65-84.

- Endsley, M. R. (1995b). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 37(1), 32-64.
- Endsley, M. R. (2000). Direct measurement of situation awareness: validity and use of SAGAT. In M. R. Endsley & D. J. Garland (Eds.), *Situation awareness analysis and measurement*. Mahwah, NJ: LEA.
- Entertainment Software Association (2012). *Essential Facts About the Computer and Video Game Industry*.
- Ermi, L., & Mäyrä, F. (2005). Fundamental components of the gameplay experience: Analysing immersion. *Worlds in play: International perspectives on digital games research*, 37.
- Ewoldsen, D. R., Eno, C. A., Okdie, B. M., Velez, J. A., Guadagno, R. E., & DeCoster, J. (2012). Effect of playing violent video games cooperatively or competitively on subsequent cooperative behavior. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 15(5), 277-280.
- Fang, X., Zhang, J., & Chan, S. S. (2013). Development of an Instrument for Studying Flow in Computer Game Play. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 29(7), 456-470.
- Feltz, D. L., Bandura, A., & Lirgg, C. D. (1989). Perceived collective efficacy in hockey. In D. Kendzierski (Chair) *Self perceptions in sport and physical activity: self efficacy and self image, Symposium conducted at the meeting of the American Psychological Association, New Orleans, LA, August*.
- Festinger, L., Pepitone, A., & Newcomb, T. (1952). Some consequences of deindividuation in a group. *Journal of Social Psychology*, 47, 382-389.
- Finneran, C. M., & Zhang, P. (2003). A person-artefact-task (PAT) model of flow antecedents in computer-mediated environments. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(1), 475-496.
- Fournier, J., Gaudreau, P., Demontrond-Behr, P., Visioli, J., Forrest, J. & Jackson, S.A. (2007). *French translation of the Flow State Scale-2: Factor structure, cross-cultural invariance, and associations with goal attainment*. Psychology of Sport and Exercise.

G

- Gaimster, J. (2008). Reflections on interactions in virtual worlds and their implication for learning art and design. *Art, Design & Communication in Higher education*, 6(3), 187–199.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation and Gaming*, 33, 441–467.
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *ACM Computers in Entertainment*, 1, 1–4.
- Gee, J. P. (2005). Learning by design: Good video games as learning machines. *E-Learning*, 2(1), 5–16.
- Gentile, D. A., Gentile, J. R. (2005). Violent games as exemplary teachers. In *Paper presented at the biennial meeting of the society for research in child development*. Atlanta, GA.
- George, T. R. & Ritz, D. L. (1995). Motivation in sport from a collective efficacy perspective. *International Journal of Sport Psychology*. 26, 98-116.
- Ghani, J.A. (1995). *Flow in Human Computer Interactions: Test of a Model*, in: Human Factors in Information Systems: Emerging Theoretical Bases, J. Carey (ed.), Ablex Publishing Corp., New Jersey.
- Ghani, J. A., & Deshpande, S. P. (1994). Task characteristics and the experience of optimal flow in human–computer interaction. *The Journal of Psychology*, 128(4), 381–391.
- Ghani, J. A., Supnick, R., & Rooney, P. (1991). The experience of flow in computermediated and in face-to-face groups, In DeGross, J., Benbasat, I., DeSanctis, G., Beath, C. M. (Eds.), *Proceedings of the 12th international conference on information systems* (pp. 16–18) New York, NY.
- Gilleade, K. M., Dix, A., & Allanson, J. (2005). Affective Videogames and Modes of Affective Gaming: Assist Me, Challenge Me, Emote Me. Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views – Worlds in Play, Vancouver, BC, Canada.

- Granito, V. J. & Rainey, D. W. (1988). The differences in cohesion between high school and college football teams and starters and nonstarters. *Perceptual and Motor Skills*, 66, 471–477.
- Grüsser, S. M., Thalemann, R., & Griffiths, M. D. (2007). Excessive Computer Game Playing: Evidence for Addiction and Aggression? *CyberPsychology & Behavior*, 10(2), 290-292. doi: DOI: 10.1089/cpb.2006.9956
- Gummesson, E. 1988. *Qualitative methods in management research*. Lund, Norway: Studentlitteratur, Chartwell-Bratt.
- Guri-Rosenblit, S. (1999). *Distance and Campus Universities: Tensions and Interactions. A Comparative Study of Five Countries. Issues in Higher Education Series*. Elsevier Science, Ltd., The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB, UK.

H, I

- Hämäläinen, R., Manninen, T., Järvelä, S., & Häkkinen, P. (2006). Learning to collaborate: Designing collaboration in a 3-D game environment. *The Internet and Higher Education*, 9(1), 47-61.
- Hartley, J. F. 1994. Case studies in organizational research. In *Qualitative methods in organizational research: A practical guide*, edited by C. Cassell and G. Symon, 209–29. London: Sage.
- Hatfield, E., Cacioppo, J.T., & Rapson, R.L. (1993). *Emotional contagion*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hazlett, R. L. (2006). *Measuring emotional valence during interactive experiences: boys at video game play*. Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems, Montréal, Québec, Canada. doi: 10.1145/1124772.1124925
- Heutte, J. (2011). *La part du collectif dans la motivation et son impact sur le bien-être comme médiateur de la réussite des étudiants: Complémentarités et contributions entre l'autodétermination, l'auto-efficacité et l'autotélisme* (Doctoral dissertation, Université de Nanterre-Paris X).
- Hodges, L., & Canon, A. V. (1992). Collective efficacy and group performance. *International Journal of Sport Psychology*, 23, 48-59.

Holmes, J., Lin, X., & Brandsford, J., (2001). Collaborative lesson planning and teaching in an online 3D virtual world. *In AERA conference Seattle*.

Hudlicka, E. (2008). *Affective Computing for Game Design*. Proceedings of the 4th Intl. North American Conference on Intelligent Games and Simulation (GAMEON-NA), Montreal, Canada.

Hummel, H., Burgos, D., et al. (2005). Encouraging contributions in learning networks using incentive mechanisms. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 355–365.

Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research (pp. 04-04).

J

Jackson, S. A. (1995). Factors influencing the occurrence of flow state in elite athletes. *Journal of Applied Sport Psychology*, 7, 138e166.

Jackson, S. A. (1996). Toward a conceptual understanding of the flow experience in elite athletes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67, 76e90.

Jackson, S. (2000). Joy, fun, and flow state in sport. In Y. Hanin (Ed.), *Emotions in sport* (pp. 135-155). Champaign, IL : Human Kinetics.

Jackson, S. A., & Csikszentmihalyi, M. (1999). *Flow in sports: The keys to optimal experiences and performances*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.

Jackson, S. & Eklund, R. (2002). Assessing flow in physical activity : The flow state scale-2 and dispositional flow scale-2. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 24, 133-150.

Jackson, S. A., & Marsh, H. W. (1996). Development and validation of a scale to measure optimal experience: the flow state scale. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 18, 17e35.

Jackson, S. A., & Roberts, G. C. (1992). Positive performance states of athletes: toward a conceptual understanding of peak performance. *The Sport Psychologist*, 6, 156e171.

- Jackson, S., Kimiecik, J., Ford, S., & Marsh, H. (1998). Psychological correlates of flow in sport. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. Vol 20(4), 358-378.
- Jackson, S., Thomas, P., Marsh, H., & Smethurst, C. (2001). Relationships between flow, self-concept, psychological skills, and performance. *Journal of Applied Sport Psychology*, 13(2), 129-153.
- Janssen, J., van der Meijden, H., & Winkelmolen, M. (2003). *Collaborating in a 3D virtual world for culture and the arts. Metacognitive regulation in a 3D CSCL environment*. Paper presented at the 10th European Conference for Research in Learning and Instruction, Padova, Italy, 26.-30. 8.2003.
- Jara, C. A., Candelas, F. A., Torres, F., Dormido, S., Esquembre, F., & Reinoso, O. (2009). Real-time collaboration of virtual laboratories through the Internet. *Computers & Education*, 52, 126-140.
- Jayakanthan, R. (2002). Application of computer games in the field of education. *The Electronic Library*, 20(2), 98-102.
- Jenkins, H. (2004). Game design as narrative architecture. In N. Wardrip-Fruin & O. Harrigan (Eds.), *New media as story, performance, and game* (pp. 118-130). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Jennett, C., Cox, A. L., Cairns, P., Dhoparee, S., Epps, A., Tijs, T., et al. (2008). Measuring and defining the experience of immersion in games. *International Journal of Human- Computer Studies*, 66, 641-661. doi: 10.1016/j.ijhcs.2008.04.004
- Jimmerson, J. (1996). Good times and good games: how pickup basketball players use wealth-maximizing norms. *Journal of Contemporary Ethnography*, 25(3), 353-371.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research*. Edina, MN: Interaction Book Co.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1992). Positive interdependence: Key to effective cooperation. In N. Miller & R. Hertz-Lazarowitz (Eds.), *Interaction in cooperative groups: The theoretical anatomy of group learning* (pp. 174-199). New York, NY: Cambridge University Press.

- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). Making cooperative learning work. *Theory into practice*, 38(2), 67-73.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2002). Cooperative learning and social interdependence theory. In *Theory and research on small groups* (pp. 9-35). Springer US.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1998). *Cooperation in the classroom*. Edina^ eMN MN: Interaction Book Company.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., Ortiz, A. E., & Stanne, M. (1991). The impact of positive goal and resource interdependence on achievement, interaction, and attitudes. *The Journal of general psychology*, 118(4), 341-347.
- Johnson, S. D., Suriya, C., Won Yoon, S., Berrett, J. V., & La Fleur, J. (2002). Team development and group processes of virtual learning teams. *Computers & Education*, 39(2002), 379e393.
- Ju, E., & Wagner, C. (1997). Personal computer adventure games: their structure, principles, and applicability for training. *ACM SIGMIS Database*, 28(2), 78-92.
- Juul, J. (2005). *Half-Real: Video Games between Real Rules and Fictional Worlds*. Cambridge, MA, USA: MIT Press.

K

- Kanawattanachai, P. and Yoo, Y. (2007), "The Impact of Knowledge Coordination on Virtual Team Performance over Time", *MIS Quarterly*, Vol. 31, No. 4, 783-808.
- Katz, J. A. (1987). Playing at innovation in the computer revolution. In M. Frese, E. Ulich, & W. Dzida (Eds.), *Psychological issues of human computer interaction in the work place* (pp. 97–112). Amsterdam: North-Holland.
- Katzenbach, J.R. & Smith, D.K. (1993). *The Wisdom of Teams: Creating the High-performance Organization*. Boston: Harvard Business School.
- Khoo, E. T., Cheok, A. D., Nguyen, T. H. D., & Pan, Z. (2008). Age invaders: social and physical inter-generational mixed reality family entertainment. *Virtual Reality*, 12(1), 3-16.

- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Toward an experiential gaming model. *Internet and Higher Education*, 8, 13–24.
- Kimiecik, J. & Jackson, S. (2002). Optimal experience in sport: A flow perspective. In T. Horn (Ed.), *Advances in sport psychology* (2nd ed.; pp. 501-527). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Kimiecik, J., & Stein, G. (1992). Examining flow experiences in sport contexts: Conceptual issues and methodological concerns. *Journal of Applied Sport Psychology*, 4, 144-160.
- King, N. 1994. The qualitative research interview. In *Qualitative methods in organizational research: A practical guide*, edited by C. Cassell and G. Symon, 14–36. London: Sage.
- Kirriemuir, J. (2002). The relevance of games and gaming consoles to the higher and further education learning experience. Techwatch Report TSW 02.01.
- Kivikangas, J. M. (2006). *Psychophysiology of flow experience: An explorative study*. University of Helsinki, Helsinki, Finland.
- Klawe, M. M. (1994). The educational potential of electronic games and the E-GEMS project. In T. Ottman & I. Tomek (Eds.), *Proceedings of ED-MEDIA 94: World conference on educational multimedia and hypermedia*. Charlottesville, VA: AACE.
- Klimmt, C. (2003). *Dimensions and Determinants of the Enjoyment of Playing Digital Games: A Three-Level Model*. Level Up: Digital Games Research Conference, Utrecht.
- Klimoski, R. and Mohammed, S. (1994), "Team Mental Model: Construct or Metaphor?" *Journal of Management*, Vol. 20, No. 2, 403-437.
- Klopfer, E., Perry, J., Scuire, K., Jan, M. -F., & Steinkuehler, C. (2005). Mystery at the museum—a collaborative game for museum education. In T. Koschmann, D. Suthers, & T. -W. Chan (Eds.), *Computer supported collaborative learning 2005: The next 10 years*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Kollar, I., Fischer, F., & Hesse, F. W. (2003). Cooperation scripts for computer-supported collaborative learning. In *Proceedings of the International Conference on Computer Support for Collaborative Learning-CSCL* (Vol. 2003, pp. 59-61).

- Komulainen, J., Takatalo, J., Lehtonen, M., & Nyman, G. (2008). *Psychologically structured approach to user experience in games*. Proceedings of the 5th NordiCHI, Lund, Sweden. doi: 10.1145/1463160.1463226
- Koster, R. (2004). *Theory of fun for game design*. Paraglyph.
- Kowal, J., & Fortier, M. S. (2000). Testing relationships from the hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation using flow as a motivational consequence. *Research Quarterly for Exercise and Sports*, 71(2), 171-181.
- Kozlowski, S. W. J., & Bell, B. S. 2003. Work groups and teams in organizations. In W. C. Borman, D. R. Ilgen, & R. Klimoski (Eds.), *Comprehensive handbook of psychology, vol. 12- Industrial and organizational psychology*: 333-376. New York: Wiley.
- Kozub, S. A., & McDonnell, J. F. (2000). Exploring the relationship between cohesion and collective efficacy in rugby teams. *Journal of Sport Behavior*, 23, 120-129.
- Kraut, R. E., & Johnston, R. E. (1979). Social and emotional messages of smiling: An ethological approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 1539-1553.
- Kreijns, K., Kirschner, P. A., & Jochems, W. (May 2003). Identifying the pitfalls for social interaction in computer-supported collaborative learning environments: a review of the research. *Computers in Human Behavior*, 19(3), 335-353.

L

- Landers, D. M., & Lüschen, G. (1974). Team performance outcome and the cohesiveness of competitive coacting groups. *International Review for the Sociology of Sport*, 9(2), 57-71.
- Landis, J.R., Koch, G.G. (1977a): The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data, *Biometrics*, 33, 159-174.
- Lang, P. J. (1995). The emotion probe. Studies of motivation and attention. *American Psychologist*, 50, 372-385.

- Lantz, A. (2001). Meetings in distributed group of experts: Comparing face-to-face, chat and a collaborative virtual environment. *Behaviour & Information Technology*, 20(2), 111–118.
- Lazarovitz, S. M., (2003). *Team and Individual Flow in Female Ice Hockey Players: The Relationships Between Flow, Group Cohesion, and Athletes Performance*. Unpublished PhD thesis. University of Calgary, Alberta.
- Leddo, J. (1996). An intelligent tutoring game to teach scientific reasoning. *Journal of Instruction Delivery Systems*, 10(4), 22–25.
- Léger, P. M., Sénécal, S., Aubé, C., & Cameron, A. F. (2013). The Influence of Group Flow on Group Performance: A Research Program. *Proceedings of the Gmunden Retreat on NeuroIS 2013*, 13.
- Lehtinen, E., & Hakkarainen, K. (2001). Computer supported collaborative learning: A review. <http://www.comlab.hut.fi/opetus/205/etatehtava1.pdf>.
- Lenk, H. (1969). Top performance despite internal conflict: An antithesis to a functionalistic proposition. *Sport, culture, and society: A reader on the sociology of sport*, 393-396.
- Lim, B. C., & Klein, K. J. (2006). Team mental models and team performance: a field study of the effects of team mental model similarity and accuracy. *Journal of Organizational Behavior*, 27(4), 403-418.
- Lim, C. P., Nonis, D., & Hedberg, J. (2006). Gaming in a 3D multiuser virtual environment: Engaging students in science lessons. *British Journal of Educational Technology*, 37, 211–231.
- Lindley, C. A. (2003, October 3). Game Taxonomies: A High Level Framework for Game Analysis and Design. *Gamasutra*.
- Lindley, C. A., & Sennersten, C. C. (2006). *A Cognitive Framework for the Analysis of Game Play: Tasks, Schemas and Attention Theory*. Paper presented at the Workshop on the Cognitive Science of Games and Game Play, The 28th Annual Conference of the Cognitive Science Society.

Lindley, C. A., Nacke, L., & Sennersten, C. (2007). What does it mean to understand gameplay. In *First Symposium on Ludic Engagement Designs for All*.

Lindley, C. A., & Sennersten, C. C. (2008). Game Play Schemas: From Player Analysis to Adaptive Game Mechanics. *International Journal of Computer Games Technology*, 2008 (doi:10.1155/2008/216784), 7.

M

Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomic model of intrinsic motivations for learning. In R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction: III. Cognitive and affective process analysis* (pp. 223–253). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Mandryk, R. L., Atkins, M. S., & Inkpen, K. M. (2006). *A Continuous and Objective Evaluation of Emotional Experience with Interactive Play Environments*. Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems (CHI 2006), Montréal, Québec, Canada. doi: 10.1145/1124772.1124926

Mandryk, R. L., Inkpen, K. M., & Calvert, T. W. (2006). Using psychophysiological techniques to measure user experience with entertainment technologies. *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 141-158.

Marks, M. A., Zaccaro, S. J., & Mathieu, J. E. (2000). Performance implications of leader briefings and team-interaction training for team adaptation to novel environments. *Journal of Applied Psychology*, 85(6), 971.

Marsh, H. W., & Jackson, S. A. (1999). Flow experience in sport: Construct validation of multidimensional, hierarchical state and trait responses. *Structural Equation Modeling*, 6(4), 343-371.

Maslow, A. (1971). *The farther reaches of human nature*. New York: Viking.

Massimini, F., & Carli, M. (1988). The systematic assessment of flow in daily experience. In I. Csikszentmihalyi (Ed.), *Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness* (pp. 266-287). New York, NY: Cambridge University Press.

- Massimini, F., Csikszentmihalyi, M., & Della Fave, A. (1988). Flow and biocultural evolution. In I. Csikszentmihalyi (Ed.), *Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness* (pp. 60-84). New York, NY: Cambridge University Press.
- Mathiak, K., & Weber, R. (2006). Toward brain correlates of natural behavior: fMRI during violent video games. *Human Brain Mapping*, 27(12), 948-956. doi: 10.1002/hbm.20234
- Mathieu, J. E., Heffner, T. S., Goodwin, G. F., Salas, E., & Cannon-Bowers, J. A. (2000). The influence of shared mental models on team process and performance. *Journal of Applied Psychology*, 85, 273-283.
- Meadows, M. S. (2008). *I, avatar: The culture and consequences of having a Second Life*. New Riders Press, ISBN 978-0321533395.
- Meyer, C. B. (2001). A case in case study methodology. *Field methods*, 13(4), 329-352.
- Mitchell Jr, R. G. (1988). Sociological implications of the flow experience.
- Mitchell, A., Savill-Smith, C. (2004). The use of computer and video games for learning: A review of the literature.
- Mohammed, S., & Dumville, B. C. (2001). Team mental models in a team knowledge framework: Expanding theory and measurement across disciplinary boundaries. *Journal of Organizational Behavior*, 22, 89-106.
- Moreno-Ger, P., & Martinez-Ortiz, I., et al. (2005). The (e-Game) project: Facilitating the development of educational adventure games. Cognition and exploratory learning in the digital age (CELDA 2005). Porto, Portugal: IADIS.
- Mosek, E. (2009). *An exploration of team flow in an Israeli youth basketball competitive team*. University of Jyväskylä, Finland.
- Mugford, Angus L. *Flow in a Team Sport Setting: Does Cohesion Matter?* University of Kansas, 2005. Web. 16 March 2010.

Mysirlaki, S. & Paraskeva, F. (2007). Digital games: Developing the issues of socio-cognitive learning theory in an attempt to shift an entertainment gadget to an educational tool. In *Proceedings of the first IEEE international workshop on digital game and intelligent toy enhanced learning [DIGITEL2007]* (pp. 147–151). Jhongli, Taiwan.

N, O

Nacke, L. (2009). *Affective Ludology: Scientific Measurement of User Experience in Interactive Entertainment*. Ph.D. Thesis, Blekinge Institute of Technology, Karlskrona.

Nacke, L., & Lindley, C. (2008). *Boredom, Immersion, Flow - A Pilot Study Investigating Player Experience*. IADIS Gaming 2008: Design for Engaging Experience and Social Interaction, Amsterdam, The Netherlands.

Nacke, L. E., & Lindley, C. A. (2010). Affective ludology, flow and immersion in a first-person shooter: Measurement of player experience. *arXiv preprint arXiv:1004.0248*.

Nacke, L., Lindley, C., & Stellmach, S. (2008). *Log who's playing: psychophysiological game analysis made easy through event logging*. Proceedings of Fun and Games, Second International Conference, Eindhoven, The Netherlands. doi: 10.1007/978-3-540-88322-7_15

Nacke, L. E., Nacke, A., & Lindley, C. A. (2009). Brain Training for Silver Gamers: Effects of Age and Game Form on Effectiveness, Efficiency, Self-Assessment, and Gameplay Experience. *CyberPsychology & Behavior*, 12(5), 493-499. doi: 10.1089/cpb.2009.0013

Nacke, L. E., Drachen, A., Kuikkaniemi, K., Niesenhaus, J., Korhonen, H. J., Hoogen, W. M. v. d., et al. (2009). *Playability and Player Experience Research*. Proceedings of DiGRA 2009: Breaking New Ground: Innovation in Games, Play, Practice and Theory, London, UK.

Nakamura, J. (1988). Optimal experience and the uses of talent. In I. Csikszentmihalyi (Ed.), *Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness* (pp. 319-326). New York, NY: Cambridge University Press.

Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2002). The concept of flow. In C. R. Snyder & S. J. Lopez (Eds.), *Handbook of positive psychology* (pp. 89–105). Oxford: Oxford University Press.

Nofi, A. A. (2000). *Defining and measuring shared situational awareness* (No. CRM-D0002895. A1). CENTER FOR NAVAL ANALYSES ALEXANDRIA VA.

Novak, P. T., & Hoffman, L. D. (1997). *Measuring the flow experience among web users*. Palo Alto, CA: Paper presented at Interval Research Corporation.

Oliver, M., & Carr, D. (2009). Learning in virtual worlds: Using communities of practice to explain how people learn from play. *British Journal of Educational Technology*, 40(3), 444–457.

Omar, A., & Ali, N. M. (2011, June). Measuring flow in gaming platforms. In *Semantic Technology and Information Retrieval (STAIR), 2011 International Conference on* (pp. 302-305). IEEE.

P, Q

Palloff, R. M., & Pratt, K. (1999). *Building learning communities in cyberspace* (Vol. 12). San Francisco: Jossey-Bass.

Parker, A. (2003). Identifying predictors of academic persistence in distance education. *Journal of the United States Distance Learning Association*, 17(1), 55–62.

Petrakou, A. (2010): 'Interacting through avatars: virtual worlds as a context for online education', *Computers & Education*, vol. 54, pp.1020-1027.

Pilke, E. M. (2004). Flow experiences in information technology use. *International Journal of Human-Computer Technology*, 61, 347–357.

Pillay, H. (2002). An investigation of cognitive processes engaged in by recreational computer games players: Implications for skills of the future. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(3), 336–350.

Pinelle, D., Gutwin, C., & Greenberg, S. (2002). The task analysis for groupware usability evaluation: Modeling shared-workspace tasks with the mechanics of collaboration. *Human computer interaction*.

Polsani, P. (2003). Use and abuse of reusable learning objects. *Journal of Digital Information*, 3(4).

Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.

Prensky, M. (2006). In Presentation at the 2006 educause learning initiative (eli) annual meeting, January 30, 2006. *San Diego, California*.

Quinn, R.W. (2003). *Nuclear Weapons and Daily Deadlines: The Energy and Tension of Flow in Knowledge Work*, Unpublished Dissertation, UMI number 3106149, ProQuest Information and Learning Company, Ann Arbor, MI: USA.

R

Ravaja, N. (2004). Contributions of psychophysiology to media research: Review and recommendations. *Media Psychology*, 6(2), 193-235.

Ravaja, N., Saari, T., Salminen, M., Laarni, J., & Kallinen, K. (2006). Phasic Emotional Reactions to Video Game Events: A Psychophysiological Investigation. *Media Psychology*, 8(4), 343-367. doi: 10.1207/s1532785xmep0804_2

Ravaja, N., Turpeinen, M., Saari, T., Puttonen, S., & Keltikangas-Järvinen, L. (2008). The Psychophysiology of James Bond: Phasic Emotional Responses to Violent Video Game Events. *Emotion*, 8(1), 114-120. doi: 10.1037/1528-3542.8.1.114

Ravaja, N., Saari, T., Laarni, J., Kallinen, K., Salminen, M., Holopainen, J., & Järvinen, A. (2005, June). The Psychophysiology of Video Gaming: Phasic Emotional Responses to Game Events. In *DIGRA Conf.*

Ritchie, D. & Dodge, B. (1992). Integrating technology usage across the curriculum. In *Paper presented to the annual conference on technology and teacher education*, Houston, TX.

Richter, S., & Lechner, U. (2009). Transactive memory systems and shared situation awareness: a World of Warcraft experiment. In *International Conference on Organizational Learning, Knowledge and Capabilities, The Netherlands*.

Rickard, W. & Oblinger, D. (2003). Higher education leaders symposium: Unlocking the potential of gaming technology. *Paper presented at the higher education leaders symposium*, Redmond, WA.

Ryan, R. M. (1995). Psychological Needs and the Facilitation of Integrative Processes. *Journal of Personality*, 63(3), 397-427.

Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68–78.

Ryan, R., Rigby, C., & Przybylski, A. (2006). The Motivational Pull of Video Games: A Self-Determination Theory Approach. *Motivation and Emotion*, 30(4), 344-360.

Russell, J. A. (1980). A Circumplex Model of Affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161-1178.

Russell, W. D. (2001). An Examination of Flow State Occurrence in College Athletes. *Journal of Sport Behavior*, 24(1).

S

Salen, K., & Zimmerman, E. (2003). *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. The MIT Press.

Salt, B., Atkins, C., & Blackall, L. (2008). *Engaging with Second Life: Real education in a virtual world - Literature review*.

Sawyer, B. (2007, March). The “Serious Games” Landscape. In *Instructional & Research Technology Symposium for Arts, Humanities and Social Sciences, Camden*.

Sawyer, K. (2007). *Group genius: The creative power of collaboration*. Cambridge, MA: Basic Books.

Schachter, S. (1959). *The psychology of affiliation*. Stanford University Press.

Schell, J. (2008). *The Art of Game Design: A book of lenses*. CRC Press.

Schwabe, G., & Göth, C. (2005). Mobile learning with a mobile game: Design and motivational effects. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 204–216.

Seikpe, J. S. (2005), *An examination of the multidimensionality of flow construct in a computer-mediated environment*, *Journal of ElectronicCommerce Research*, vol. 6, n°1.

- Senecal S., Gharbi J.E. & Nantel J. (2001). *The Influence of flow on hedonic and utilitarian shopping values*, Advances in Consumer Research, 22 in S. Broniarczyk et K. Nakamoto (eds).
- Shaffer, D. (2006). *How computer games help children learn*. New York: PalgraveMacmillan.
- Shaffer, D.W., Squire, K. R., Halverson, R., & Gee, J. P. (2005). *Video games and the future of learning*. WVER working paper no. 2005-4.
- Sheridan, T. B. (1992). Musing on telepresence and virtual presence. *Presence*, 1(1),120-125.
- Sherry, J. L. (2004). Flow and media enjoyment. *Communication Theory*, 14(4), 328-347.
- Shih, Y.-C., & Yang, M.-T. (2008). A collaborative virtual environment for situated language learning using VEC3D. *Educational Technology & Society*, 11(1), 56e68.
- Silke, A. (2003). Deindividuation, anonymity, and violence: Findings from Northern Ireland. *The Journal of Social Psychology*, 143(4), 493-499. doi: 10.1080/00224540309598458.
- Silver, W. S., & Bufanio, K. M. (1996). The impact of group efficacy and group goals on group task performance. *Small Group Research*, 27(3), 347-359.
- Slater, M. (2002). Presence and the sixth sense. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 11(4), 435-439. doi: 10.1162/105474602760204327
- Slater, M. R., & Sewell, D. F. (1994). An examination of the cohesion-performance relationship in university hockey teams. *Journal of sports sciences*, 12(5), 423-431.
- Smith, B. P. (2006). *Flow and the enjoyment of video games*. Doctoral dissertation, University of Alabama, Tuscaloosa, AL, USA.
- Spink, K. S. (1990). Collective efficacy in the sport setting. *International Journal of Sport Psychology*. 21, 380-395.
- Squire, K. (2002). Cultural framing of computer/video games. *Game studies*, 2(1), 90.

- Stahl, G. (2003). *Meaning and interpretation in collaboration.Design for change in networked learning environments*. Retrieved November 11, 2005, from <http://www.cis.drexel.edu/faculty/gerry//publications/conferences/2003/cscl/cscl2003.doc>
- Stein, G. L., Kimiecik, J. C., Daniels, J., & Jackson, S. A. (1995). Psychological antecedents of flow in recreational sport. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21(2), 125-135.
- Steiner, E. (1978). *Group processes*. New York: Academic Press.
- Steinhardt, A. (1998). *Indivisible by four: A string quartet in pursuit of harmony*. New York: Farrar Straus Giroux.
- Steuer, J. (1992). Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. *Journal of Communication*, 42(4), 73-93.
- Strauss, A. L., and J. Corbin. 1990. *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.
- Sweetser, P., & Wyeth, P. (2005). GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. *Computers in Entertainment (CIE)*, 3(3), 3-3.
- Sykes, W. 1990. Validity and reliability in qualitative market research: A review of the literature. *Journal of the Market Research Society* 32 (3): 289-328.
- Sykes, J., & Brown, S. (2003). *Affective gaming: measuring emotion through the gamepad*. Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems. doi: 10.1145/765891.765957

T, U

- Totterdell, P. (2000). Catching moods and hitting runs: Mood linkage and subjective performance in professional sports. *Journal of Applied Psychology*, 85, 848-859.
- Toups, Z. O., Kerne, A., & Hamilton, W. (2009, August). Game design principles for engaging cooperative play: Core mechanics and interfaces for non-mimetic simulation of fire

emergency response. In *Proceedings of the 2009 ACM SIGGRAPH Symposium on Video Games* (pp. 71-78). ACM.

Trevino, L.K. & Webster, J. (1992). *Flow in Computer-Mediated Communication*, Communication Research (19:5), pp 539- 573.

Tychsen, A., Hitchens, M., & Brolund, T. (2008). *Motivations for play in computer role-playing games*. Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, Play, Share, Toronto, Ontario, Canada. doi: 10.1145/1496984.1496995

Tychsen, A., Hitchens, M., Brolund, T., & Kavakli, M. (2006). Live Action Role-Playing Games: Control, Communication, Storytelling, and MMORPG Similarities. *Games and Culture*, 1(3), 252. doi: 10.1177/1555412006290445

V

Van der Vegt, G. S., Emans, B. J. M., & Van de Vliert, E. (1998). Motivating Effects of Task and Outcome Interdependence in Work Teams. *Group & Organization Management*, 23(2), 124-143.

Van Eck, R. (2007). Building artificially intelligent learning games. In D. Gibson, C. Aldrich, & M. Prensky (Eds.), *Games and simulations in online learning: Research and development frameworks*. Information Science Publishing.

Voelkl, J., & Ellis, G. (2002). Optimal experience in daily life: examination of the predictors, dimensions and outcome. *Leisure Research Symposium, Ashburn, VA: National Recreation and Park Association*.

W, X

Wageman, R. (1995). Interdependence and Group Effectiveness. *Administrative Science Quarterly*, 40(1), 145-180.

Wageman, R. (2001). The meaning of interdependence. *Groups at work: Theory and research*, 197, 217.

- Wageman, R. & Baker, G. (1997). Incentives and Cooperation: The Joint Effects of Task and Reward Interdependence on Group Performance. *Journal of Organizational Behavior*, 18(2), 139-158.
- Walker, C. (2010). Experiencing flow: is doing it together better than doing it alone? *The Journal of Positive Psychology*, 5, 3-11.
- Wan, C. S., & Chiou, W. B. (2006). Psychological motives and online games addiction: Atest of flow theory and humanistic needs theory for taiwanese adolescents. *CyberPsychology & Behavior*, 9(3), 317-324.
- Wang, Q. (December 2009). Design and evaluation of a collaborative learning environment. *Computers & Education*, 53(4), 1138e1146.
- Webster, J., Trevino, L.K. & Ryan, L. (1993). *The Dimensionality and Correlates of Flow in Human-Computer Interaction*, *Computers in Human Behavior* (9), pp 411-426.
- Weinberger, A. (2003). *Scripts for computer-supported collaborative learning: Effects of social and epistemic cooperation scripts on collaborative knowledge construction*. Unpublished doctoral dissertation, Ludwig-Maximilians-University München, Munich, Germany.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, and identity*. New York: Cambridge University Press.
- Westre, K. R., & Weiss, M. R. (1991). The relationship between perceived coaching behaviors and group cohesion in high school football teams. *The Sport Psychologist*, 5(1), 41-54.
- Widmeyer, W. N., Brawley, L. R., & Carron, A. V. (1985). *The measurement of cohesion in sport teams : the Group Environment Questionnaire*. London, ON: Sports Dynamics.
- Widmeyer, W. N., & Martens, R. (1978). When cohesion predicts performance outcome in sport. *Research Quarterly. American Alliance for Health, Physical Education and Recreation*, 49(3), 372-380.
- Williams, J. M., & Widmeyer, W. N. (1991). The cohesion-performance outcome relationship in a coacting sport. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 13(2), 364-371.

Williams, J. M., & Hacker, C. M. (1982). Causal relationships among cohesion, satisfaction, and performance in women's intercollegiate field hockey teams. *Journal of Sport Psychology*, 4(4), 324-337.

Winn, W. (2002). Current trends in educational technology research: The study of learning environments. *Educational Psychology Review*, 14, 331-351.

Y, Z

Yan, A., & Louis, M. R. (1999). The migration of organizational functions to the work unit level : Buffering, spanning, and bringing up boundaries. *Human Relations*, 52, 25-47.

Yin, R. K. 1989. *Case study research: Design and methods*. Applied Social Research Series, Vol. 5. London: Sage.

Zander, A (1971). *Motives and goals in groups*. New York: Academic Press.

Annexes

1- Questionnaire pré-expérimental (étude 1)

Bonjour, merci de participer à cette étude.

Afin de connaître un peu mieux le joueur qui est en vous, je vous prie de bien vouloir remplir le questionnaire suivant.

1. Vous

Votre adresse Mail : _____ @ _____

Date de naissance : ____/____/____ Homme ☐ Femme ☐

Activité professionnelle : _____

Si vous êtes étudiant, précisez votre filière et votre année d'étude : _____

Champion joué durant le jeu : Ashe ☐ Malphite ☐ Morgana ☐

Chaise n° : ____

2. Votre pratique du jeu vidéo

Vous jouez...

Sur console ☐ Sur ordinateur ☐ Sur mobile ou tablette ☐ Jeux de plateau ☐ _____

Temps moyen passé à jouer aux jeux vidéo : _____ par _____ (heures par semaine ou par mois si vous préférez, dans ce cas, précisez-le).

Quel sont vos jeux ou type de jeux vidéo favoris ?

Jouez-vous à des jeux vidéo coopératifs? Oui ☐ Non ☐

- Si oui, veuillez indiquer le nom des jeux, la plate forme (PS3, PC...) et le temps approximatif que vous avez passé sur chacun d'eux :

- Si oui, jouez-vous régulièrement avec les mêmes personnes? Oui ☐ Non ☐

Merci de préciser alors avec qui vous jouez (ami, famille, compagne...) :

Jouez-vous à des jeux de stratégie (RTS) ou des MOBA en ligne? Oui ☐ Non ☐

Si oui, veuillez indiquer le nom des jeux et le temps approximatif que vous avez passé sur chacun d'eux :

Si vous ne jouez plus aux RTS ou aux MOBA, mais que vous y avez déjà joué, veuillez indiquer le nom des jeux et le temps approximatif que vous avez passé sur chacun d'eux :

2- Questionnaire post-expérimental (étude 1)

Merci de prendre quelques minutes pour répondre à ce questionnaire. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse, soyez le plus spontané possible.

Nous vous garantissons à nouveau que **ces réponses resteront totalement anonymes**.

1- Quel que soit votre score final ; durant la partie, quel état avez-vous ressenti le plus ?
Veuillez **cocher une seule case** puis renseigner sur l'intensité de cet état **en vous plaçant sur l'échelle** correspondante.

☐ J'ai ressenti principalement de l'inconfort car le défi était trop dur par rapport à mes compétences.

Très faiblement
fortement

1 2 3 4 5 6 7

|-----|

☐ J'ai ressenti principalement de l'ennui car le défi était trop facile par rapport à mes compétences.

Très faiblement
fortement

1 2 3 4 5 6 7

|-----|

☐ J'ai ressenti principalement du bien-être car le défi était dur, mais suffisamment accessible pour être motivant.

Très faiblement
Très fortement

1 2 3 4 5 6 7

|-----|

☐ J'ai ressenti principalement de l'apathie car le défi ne m'intéressait pas.

Très faiblement
fortement

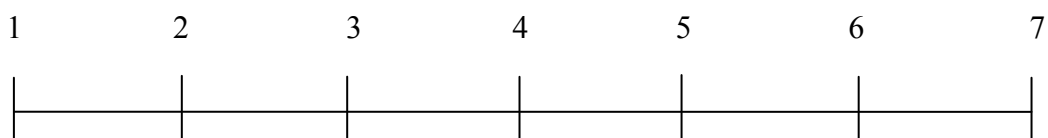
1 2 3 4 5 6 7

|-----|

2- Indiquez le niveau de difficulté de votre objectif :

Difficulté très faible
élevée

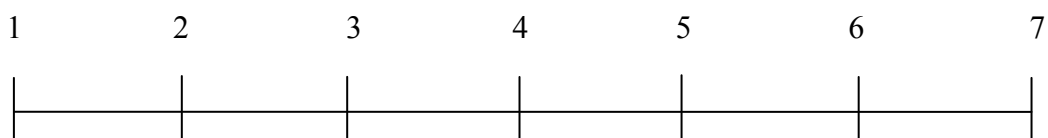
Difficulté très



3- Indiquez à quel point vous aviez besoin de vos partenaires pendant la partie pour atteindre votre objectif :

Très faible besoin
besoin

Très fort



Résumé

De récents travaux ont amorcé l'exploration des formes sociales de l'expérience optimale (i.e. *group flow* et *team flow*). Toutefois, la connaissance que l'on a de ces processus et des manières de les identifier reste très limitée. Ce travail de thèse visait d'une part à définir le *team flow* et à en isoler les dimensions conceptuelles, et d'autre part, à élaborer une nouvelle méthode d'observation visant à détecter les différentes formes de *flow* grâce aux comportements des joueurs et à l'enregistrement des parties de jeu. Dans cette perspective, trois études ont été menées sur différents jeux coopératifs (League of Legends, Resident Evil 5...) et ont révélé : 1) que le *team flow* est un phénomène qualitativement différent de la forme individuelle du *flow* et présente donc des dimensions conceptuelles qui lui sont spécifiques ; 2) que l'interdépendance positive et les modèles mentaux partagés semblent jouer un rôle majeur dans l'émergence du *team flow*. L'interdépendance permet de lier les joueurs dans l'action et de les orienter dans une direction commune. Les modèles mentaux semblent permettre aux joueurs de construire un cadre d'organisation partagé qui favorise l'émergence d'une coopération efficace et fluide ; 3) que le *flow*, le *team flow* et le *group flow* sont des états mentaux qu'il semble possible de détecter en observant le comportement des joueurs et leurs actions dans le jeu. Considérées dans leur ensemble, ces études ont permis de mieux cerner le fonctionnement de l'expérience optimale de coopération, sa singularité face à la version individuelle du *flow*, ainsi que des pistes pour identifier ces états mentaux en temps réel. Après avoir discuté les principaux résultats de cette thèse, nous suggérons des perspectives de recherches et d'applications dépassant le cadre du jeu vidéo.

Mots clés : *flow*, *team flow*, expérience optimale de coopération, *gameplay*, interdépendance positive, modèles mentaux partagés, méthode de détection par observation.

Abstract

Recent studies have explored social forms of the optimal experience (i.e. *group flow* and *team flow*). However, knowledge about these processes and ways to identify them, is very limited. Therefore, the present thesis aims, first, to define the *team flow* and its conceptual dimensions, and second, to create a new method to detect the different forms of *flow* through observation of players' behavior and game replays. In this vein, three studies were carried out on different cooperative games (League of Legends, Resident Evil 5...) and revealed that: 1) *team flow* is a phenomenon qualitatively different from individual *flow* and therefore possesses unique conceptual dimensions; 2) positive interdependence and shared mental models seem to play a major role in the emergence of *team flow*. Positive interdependence links players in action and points them in a common direction. Mental models appear to allow players to build a shared organizational framework that promotes the emergence of an effective and smooth cooperation; 3) *flow*, *team flow* and *group flow* are mental states that seem to be possibly detectable by observing players' behavior and their actions in the game. The joint outcomes of these studies help to define the optimum cooperative experience, its functioning, its specific characteristics compared to the individual version of *flow*, as well as ways to identify these mental states in real time. After discussing the main results of this thesis, we suggest research perspectives and applications beyond the scope of gaming.

Keywords: *flow*, *team flow*, optimum cooperation experience, *gameplay*, positive interdependence, shared mental models, observational method.

